



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРОД ОРЕНБУРГ» ДО 2033 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)**

ГЛАВА 11

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Оренбург 2024 г.

СОСТАВ РАБОТ

Схема теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург». Утверждаемая часть

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»:

- | | |
|-----------------|--|
| Глава 1 | Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения |
| Глава 2 | Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения |
| Глава 3 | Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 4 | Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей |
| Глава 5 | Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 6 | Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах |
| Глава 7 | Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии |
| Глава 8 | Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей |
| Глава 9 | Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения |
| Глава 10 | Перспективные топливные балансы |
| Глава 11 | Оценка надежности теплоснабжения |
| Глава 12 | Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию |
| Глава 13 | Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 14 | Ценовые (тарифные) последствия |
| Глава 15 | Реестр единых теплоснабжающих организаций |
| Глава 16 | Реестр мероприятий схемы теплоснабжения |
| Глава 17 | Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения |
| Глава 18 | Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения |
| Глава 19 | Оценка экологической безопасности теплоснабжения |

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ РАБОТ.....	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	6
СПИСОК РИСУНКОВ.....	10
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	15
Часть 1 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них.....	17
Часть 2 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	17
2.1 Методика определения показателей надежности теплоснабжения	17
2.2 Существующее положение.....	19
2.2.1 Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет	19
2.2.2 Результаты расчета показателей надёжности участков тепловых сетей	23
2.3 Перспективное положение (2033 г.)	25
Часть 3 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших.....	27
3.1 Существующее положение.....	27
3.2 Перспективное положение (2033 г.)	29
Часть 4 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам.....	30
4.1 Существующее положение.....	30
4.2 Перспективное положение (2033 г.)	35
4.2.1 Сакмарская ТЭЦ.....	36
4.2.2 БМК «МЧ, ЖСК, Ногина».....	49
4.2.3 БМК «Оренбургская».....	52
4.2.4 БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	56
4.2.5 Котельная «4 квартал»	59
4.2.6 Котельная «Авиагородок».....	63
4.2.7 Котельная «Бердянка»	68
4.2.8 Котельная «Больница восстановительного лечения».....	71
4.2.9 Котельная «Бр. Коростелевых»	74
4.2.10 Котельная «Городище».....	77
4.2.11 Котельная «ГПТУ-16»	80
4.2.12 Котельная «Гугучинская»	84
4.2.13 Котельная «Детский сад № 77»	89
4.2.14 Котельная «Дубицкого»	93
4.2.15 Котельная «Дубки»	96
4.2.16 Котельная «ЖБК».....	100
4.2.17 Котельная «ЖДТ»	104
4.2.18 Котельная «Карачи».....	108

4.2.19 Котельная «Каргала»	112
4.2.20 Котельная «Краснохолм»	116
4.2.21 Котельная «Лесозащитная»	120
4.2.22 Котельная «Мебельная фабрика»	124
4.2.23 Котельная «Мебельный комбинат»	128
4.2.24 Котельная «Овощевод»	132
4.2.25 Котельная «Победы»	136
4.2.26 Котельная «пос. Нижнесакмарский»	139
4.2.27 Котельная «Самолетная»	143
4.2.28 Котельная «Советская»	147
4.2.29 Котельная «Стройгородок»	152
4.2.30 Котельная «Тексорен»	155
4.2.31 Котельная «Третьяка»	160
4.2.32 Котельная «Тубдиспансер»	163
4.2.33 Котельная «Туркестанская»	166
4.2.34 Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	170
4.2.35 Котельная «Харьковская»	173
4.2.36 Котельная «Черепановых»	178
4.2.37 Котельная «Чичерина»	182
4.2.38 Котельная «Школа №14»	187
4.2.39 Котельная «Янтарь»	190
4.2.40 Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	194
4.2.41 Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	197
4.2.42 Котельная АО «Парк»	201
4.2.43 Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	204
4.2.44 Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	207
Часть 5 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	210
5.1 Существующее положение	210
5.2 Перспективное положение (2033 г.)	212
Часть 6 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	213
6.1 Существующее положение	213
6.2 Перспективное положение (2033 г.)	214
Часть 7 Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения	215
Часть 8 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения	215
8.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования	215
8.2 Установка резервного оборудования	215
8.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	215
8.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа	216
8.5 Устройство резервных насосных станций	216
8.6 Установка баков-аккумуляторов	216

Часть 9 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии, с моделированием гидравлических режимов работы таких систем	Ошибка! Закладка не определена.
9.1 Моделирование гидравлического режима при аварийном останове основного энергетического котла на Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности) ..	Ошибка! Закладка не определена.
9.2 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М2 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)	Ошибка! Закладка не определена.
9.3 Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций в теплофикационных установках	Ошибка! Закладка не определена.
9.4 Допустимое время устранения технологических нарушений.....	Ошибка! Закладка не определена.
9.5 Сценарий полного останова Сакмарской ТЭЦ.....	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	217

СПИСОК ТАБЛИЦ

Т а б л и ц а 1 – Количество повреждений на тепловых сетях.....	20
Т а б л и ц а 2 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети	23
Т а б л и ц а 3 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети	25
Т а б л и ц а 4 – Допустимое время восстановления участка тепловой сети согласно СП 124.13330.2012	27
Т а б л и ц а 5 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей.....	27
Т а б л и ц а 6 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей.....	29
Т а б л и ц а 7 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	31
Т а б л и ц а 8 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	35
Т а б л и ц а 9 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сакмарской ТЭЦ ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	37
Т а б л и ц а 10 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «МЧ, ЖСК, Ногина» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	50
Т а б л и ц а 11 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Оренбургская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	53
Т а б л и ц а 12 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	57
Т а б л и ц а 13 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «4 квартал» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	60
Т а б л и ц а 14 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Авиагородок» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	64
Т а б л и ц а 15 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Бердянка» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	69
Т а б л и ц а 16 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Больница восстановительного лечения» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года	72
Т а б л и ц а 17 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Бр. Коростелевых» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года	75
Т а б л и ц а 18 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Городище» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	78
Т а б л и ц а 19 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ГПТУ-16» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	81

Т а б л и ц а 35 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Самолетная» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	144
Т а б л и ц а 36 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Советская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	148
Т а б л и ц а 37 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Стройгородок» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	153
Т а б л и ц а 38 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тексорен» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	156
Т а б л и ц а 39 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Третьяка» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	161
Т а б л и ц а 40 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тубдиспансер» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	164
Т а б л и ц а 41 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Туркестанская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	167
Т а б л и ц а 42 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ФКУ ИК-1 УФСИН ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года	171
Т а б л и ц а 43 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Харьковская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	174
Т а б л и ц а 44 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Черепановых» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	179
Т а б л и ц а 45 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Чичерина» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	183
Т а б л и ц а 46 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Школа №14» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	188
Т а б л и ц а 47 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Янтарь» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	191
Т а б л и ц а 48 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОАО «Оренбургский комбикормовый завод» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	195
Т а б л и ц а 49 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года	198

Т а б л и ц а 50 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Парк» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	202
Т а б л и ц а 51 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года.....	205
Т а б л и ц а 52 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОАО «Торговый дом «Форштадт» ЕТО № 12, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года	208
Т а б л и ц а 53 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	210
Т а б л и ц а 54 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	212
Т а б л и ц а 55 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии.....	213
Т а б л и ц а 56 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии.....	214
Т а б л и ц а 57 – Балансы тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки систем теплоснабжения МО г. Оренбург	Ошибка! Закладка не определена.
Т а б л и ц а 58 – Действия оперативного персонала при возникновении разрывов трубопровода теплосети (прямая) в пределах Сакмарской ТЭЦ с учетом реального взаиморасположения арматуры	Ошибка! Закладка не определена.
Т а б л и ц а 59 – Время снижения температуры в жилых зданиях	Ошибка! Закладка не определена.

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1 –Алгоритм расчета показателей надежности тепловых сетей.....	18
Рисунок 2 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ (ЕТО-1)	33
Рисунок 3 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения котельной «Карачи» (ЕТО-1).....	34
Рисунок 4 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	36
Рисунок 5 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	48
Рисунок 6 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	49
Рисунок 7 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	51
Рисунок 8 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	52
Рисунок 9 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	55
Рисунок 10 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	56
Рисунок 11 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	58
Рисунок 12 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	59
Рисунок 13 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	62
Рисунок 14 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	63
Рисунок 15 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	67
Рисунок 16 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	68
Рисунок 17 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	70
Рисунок 18 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	71
Рисунок 19 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	73
Рисунок 20 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	74
Рисунок 21 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	76
Рисунок 22 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	77

Рисунок 92 – Порыв на М2. Располагаемый напор при этом сохранился в приемлемой
величине у всех потребителей. **Ошибка! Закладка не определена.**
Рисунок 93 – Время снижения температуры в жилых зданиях **Ошибка! Закладка не
определена.**

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АО – акционерное общество.

БРОУ – быстродействующая редукционно-охладительная установка.

ВВП – водо-водяной подогреватель.

ГВС – горячее водоснабжение.

ГРП – газораспределительный пункт.

ДРГ – дымосос рециркуляции дымовых газов.

ЕТО – единая теплоснабжающая организация.

ИЖД – индивидуальный жилой дом.

ИБК – инженерно-бытовой корпус.

ИЗАВ – источник загрязнения атмосферного воздуха.

ИТП – индивидуальный тепловой пункт.

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КПД – коэффициент полезного действия.

КТЦ – котлотурбинный цех.

МБУ – муниципальное бюджетное учреждение.

МКД – многоквартирный жилой дом.

МО г. Оренбург – муниципальное образование «город Оренбург».

нд – нет данных.

НПО – научно-производственное объединение.

НС – насосная станция.

ОАО – открытое акционерное общество.

ОБ – основной бойлер.

ОВ – отопление и вентиляция.

ОГКП – областное государственное казенное предприятие.

ОЗ – общественные здания.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ПБ – пиковый бойлер.

ПДВ – предельно допустимые выбросы.

ПДК – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

ПЗ – производственные здания.

ПНЗ – пункт наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.

ППУ – пенополиуретан.

ПСГ – подогреватель сетевой горизонтальный.

РВД – ротор высокого давления.

РТС – районная тепловая станция.

СВ – система вентиляции.

С.Н. – собственные нужды

СО – система отопления.

СЦТ – система централизованного теплоснабжения.

ТГ – турбогенератор.

ТО – теплоснабжающая организация.

ТП – тепловой пункт.

ТС – тепловые сети.

ТУ – технические условия.

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.

ХВО – химическая водоочистка.

ХВП – химическая водоподготовка.

ХОВ – химически очищенная вода.

ЦВД – цилиндр высокого давления.

ЦТП – центральный тепловой пункт.

Часть 1 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них

Обновлена статистика отказов на тепловых сетях, с учетом инцидентов за базовый период. Произведен пересчёт значений коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя, вероятности безотказного теплоснабжения потребителей, среднего суммарного недоотпуск теплоты, а также остальных показателей надёжности теплоснабжения вследствие изменения мероприятий, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Часть 2 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

2.1 Методика определения показателей надежности теплоснабжения

Надежность теплоснабжения – это способность действующих и проектируемых ТС обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде). Надежность следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг], живучести [Ж]. Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя.

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты – 0,97;
- тепловых сетей – 0,9;
- потребителя теплоты – 0,99;
- системы теплоснабжения в целом – $0,9 \times 0,97 \times 0,99 = 0,86$.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе Кг принимается 0,97.

Нормативное значение показателя готовности СЦТ определяет:

- готовность СЦТ к отопительному сезону;
- достаточность установленной тепловой мощности источника теплоты для
- обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ
- при нерасчетных похолоданиях;
- организационные и технические мероприятия, необходимые для
- обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- нормативное число часов готовности для источника теплоты;

Потребители теплоты по требованию к надежности теплоснабжения делятся на три категории.

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494

(больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.).

Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до +12 °С;
- промышленных зданий до +8 °С.

Третья категория – остальные потребители.

Расчет уровня надежности теплоснабжения потребителей выполнен по методике, разработанной в АО «Газпром промгаз» и опубликованной в работе «Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов». Расчет выполнен с использованием программно-расчетного комплекса ГИС Zulu.

Алгоритм расчета показателей надежности теплоснабжения потребителей

Блок-схема алгоритма расчета показателей надежности, включающая шесть блоков, приведена на рисунке ниже.

В блоке I определяются характеристики надежности элементов тепловой сети: интенсивность и параметр потока отказов, интенсивность и среднее время восстановления. Расчет показателей производится в следующем порядке.

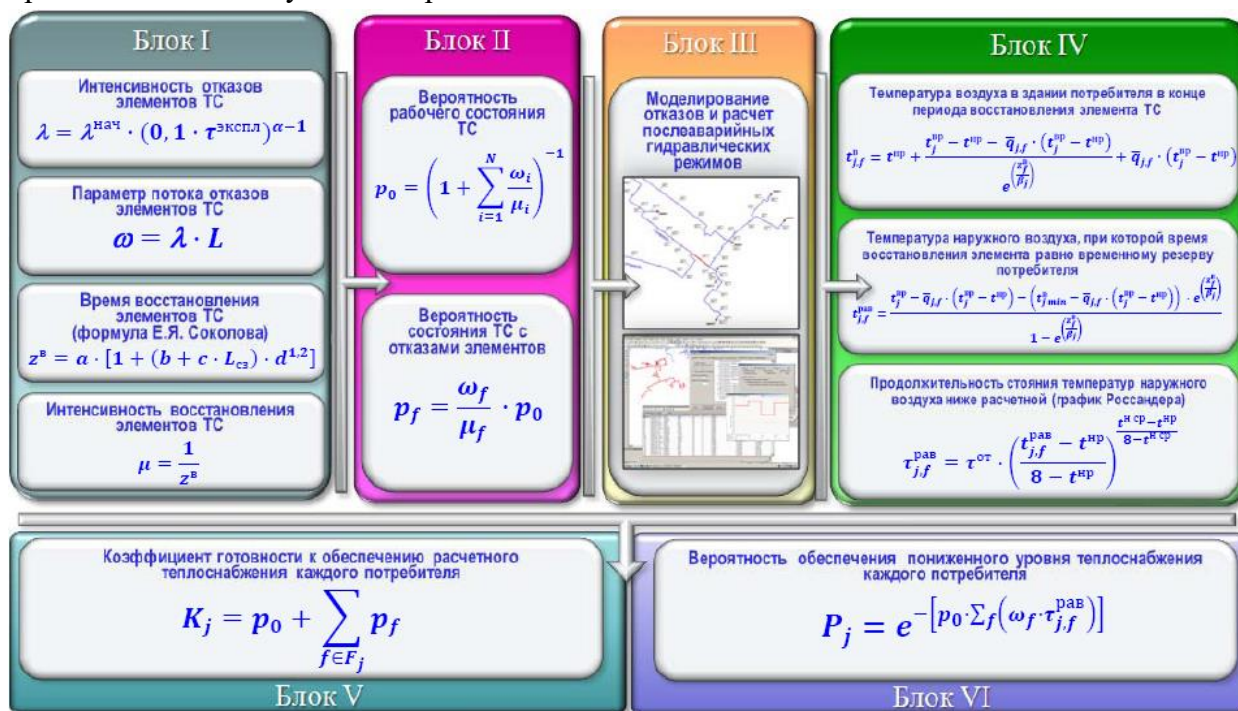


Рисунок 1 –Алгоритм расчета показателей надежности тепловых сетей

При наличии статистических данных об отказах элементов используются характеристики надежности, полученные на основе обработки статистики. При отсутствии статистических данных расчет интенсивности отказов теплопроводов со сроком службы до 25 лет производится с использованием распределения Вейбулла.

Участки сети, работающие более 25 лет, выделяются в отдельную группу как потенциально ненадежные. После дополнительного анализа их состояния выбираются участки, рекомендуемые к замене. Для участков этой группы, не рекомендуемых к замене, интенсивность отказов принимается как для теплопроводов со сроком службы 25 лет.

Для последующих расчетов показателей надежности и объема резервирования характеристики надежности элементов следует принимать с учетом разработанных предложений по их улучшению, поскольку недопустимо низкий технический уровень тепловой сети компенсировать ее резервированием. В частности, для участков сети, рекомендуемых к замене, в дальнейших расчетах интенсивность отказов следует принимать как для новых теплопроводов в период нормальной эксплуатации ($0,05 \text{ 1/(км·год)}$)).

Далее определяется параметр потока отказов элементов и рассчитывается интенсивность восстановления элементов ТС (участков и задвижек).

В блоке II по зависимостям определяются вероятности рабочего состояния сети и вероятности состояний сети с отказом одного из элементов.

Блок III. Для расчета показателей надежности вычисленным вероятностям состояний сети необходимо поставить в соответствие количество тепловой энергии, подаваемой каждому потребителю в этих состояниях.

Если сеть тупиковая (не имеет кольцевой части), очевидно, что при выходе из строя одного из элементов полностью прекращается теплоснабжение потребителей, расположенных за этим элементом. Теплоснабжение остальных потребителей не нарушается.

В тепловых сетях, имеющих кольцевую часть, каждому состоянию сети с выходом из строя элемента кольцевой части соответствует свой уровень подачи тепла потребителям.

Для его определения в блоке III производится моделирование отказов элементов и расчет соответствующих им послеаварийных гидравлических режимов.

На основе этих расчетов составляются матрицы относительных (по отношению к расчетному) расходов тепла в этих режимах у каждого из потребителей.

В блоке IV на основе данных, полученных в блоке III, по зависимости определяются температуры воздуха в зданиях в конце периода восстановления теплоснабжения. По их значениям определяются элементы сети, отказ которых нарушает расчетный уровень теплоснабжения потребителей.

В блоках V и VI по зависимостям рассчитываются коэффициенты готовности ТС к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителей и вероятности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения потребителей.

2.2 Существующее положение

2.2.1 Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет

Отказ технологический – вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования тепловой сети, приведшее к нарушению процесса передачи тепловой энергии потребителям, если оно не содержит признаков аварии [14].

Авария – событие, заключающееся, как правило, во внезапном переходе тепловой сети с одного относительного уровня функционирования на другой, существенно более низкий с крупным нарушением режима работы, разрушением тепловой сети и неконтролируемым выбросом теплоносителя [14].

Динамика изменения показателей надежности теплоснабжения в зонах действий систем теплоснабжения и ЕТО представлены в таблицах ниже.

Т а б л и ц а 1 – Количество повреждений на тепловых сетях

Система теплоснабжения	Тип тепловых сетей	2019	2020	2021	2022	2023
Сакмарская ТЭЦ	Распределительные отопления	296	295	287	258	277
Сакмарская ТЭЦ	Распределительные ГВС	231	202	185	193	168
Сакмарская ТЭЦ	Магистральные	52	56	93	51	55
БМК «Оренбургская»	Распределительные отопления	-	10	5	5	12
БМК «Оренбургская»	Распределительные ГВС	-	3	1	3	6
БМК «Оренбургская»	Магистральные	-	1	0	0	0
Котельная «Гугучинская»	Распределительные отопления	8	5	4	12	13
Котельная «Гугучинская»	Распределительные ГВС	0	0	0	3	1
Котельная «Карачи»	Распределительные отопления	12	17	5	16	25
Котельная «Карачи»	Распределительные ГВС	13	11	16	7	9
Котельная «Лесозащитная»	Распределительные отопления	3	4	1	6	8
Котельная «Туркестанская»	Распределительные отопления	1	4	6	3	4
Котельная «Туркестанская»	Распределительные ГВС	1	6	1	1	1
Котельная «Чичерина»	Распределительные отопления	9	6	9	16	17
Котельная «Чичерина»	Распределительные ГВС	0	0	3	0	0
Котельная «Янтарь»	Распределительные отопления	7	7	0	5	4
Котельная «Янтарь»	Распределительные ГВС	1	1	0	0	0
Котельная «Советская»	Распределительные отопления	6	6	6	10	6
Котельная «Дубки»	Распределительные отопления	1	1	0	5	0
Котельная «Авиагородок»	Распределительные отопления	4	6	5	1	1
Котельная «Авиагородок»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «ЖБК»	Распределительные отопления	1	5	2	1	6
Котельная «ЖБК»	Распределительные ГВС	0	2	2	1	1
Котельная «4 квартал»	Распределительные отопления	5	4	0	1	2
Котельная «Харьковская»	Распределительные отопления	4	5	2	6	7
Котельная «Орентрикотаж»	Распределительные отопления	0	0	3	0	0
Котельная «Орентрикотаж»	Распределительные ГВС	6	4	1	3	2
Котельная «11 квартал»	Распределительные отопления	1	2	0	0	1
Котельная «11 квартал»	Распределительные ГВС	0	1	0	1	0
Котельная «Овощевод»	Распределительные отопления	0	2	2	3	3
Котельная «б7 городок»	Распределительные отопления	3	3	0	0	1
Котельная «б7 городок»	Распределительные ГВС	1	1	0	0	2
Котельная «Бр. Коростелевых»	Распределительные отопления	3	0	0	0	0
Котельная «Бр. Коростелевых»	Распределительные ГВС	2	2	0	0	1
Котельная «Мебельная фабрика»	Распределительные отопления	2	1	0	2	0
Котельная «Мебельная фабрика»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Мебельный комбинат»	Распределительные отопления	1	0	1	0	0
Котельная «Мебельный комбинат»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «ЖДТ»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «ЖДТ»	Распределительные ГВС	1	0	0	0	3
Котельная «Пединститут»	Распределительные отопления	0	1	1	1	0
Котельная «Пединститут»	Распределительные ГВС	2	0	1	0	0
Котельная «8 квартал»	Распределительные отопления	1	1	0	6	2
Котельная «8 квартал»	Распределительные ГВС	0	1	0	0	0
Котельная «Набережная»	Распределительные отопления	4	2	4	7	13
Котельная «Набережная»	Распределительные ГВС	0	1	0	1	0
Котельная «ОГАУ»	Распределительные отопления	3	3	2	4	5
Котельная «ОГАУ»	Распределительные ГВС	3	0	0	1	1
Котельная «Тексорен»	Распределительные отопления	5	2	2	3	3
Котельная «Кадетский корпус»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Кадетский корпус»	Распределительные ГВС	1	0	0	0	1
Котельная «Черепановых»	Распределительные отопления	2	2	0	4	7
Котельная «Черепановых»	Распределительные ГВС	1	0	0	0	2
Котельная «СОК»	Распределительные отопления	0	0	0	0	1
Котельная «СОК»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Стройгородок»	Распределительные отопления	0	3	3	0	0
Котельная «9 квартал»	Распределительные отопления	1	1	0	5	1

Система теплоснабжения	Тип тепловых сетей	2019	2020	2021	2022	2023
Котельная «9 квартал»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Гаражи УВД»	Распределительные отопления	1	0	2	1	0
Котельная «Гаражи УВД»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Победы»	Распределительные отопления	0	1	0	2	0
Котельная «Самолетная»	Распределительные отопления	0	1	0	0	0
Котельная «Самолетная»	Распределительные ГВС	0	1	2	1	1
Котельная «7 квартал»	Распределительные отопления	0	1	0	0	3
Котельная «7 квартал»	Распределительные ГВС	0	0	0	1	0
Котельная «ГПТУ-10»	Распределительные отопления	0	0	0	2	2
Котельная «ГПТУ-10»	Распределительные ГВС	3	1	2	1	2
Котельная «Тубдиспансер»	Распределительные отопления	0	1	2	1	0
Котельная «Тубдиспансер»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	Распределительные отопления	1	0	0	1	0
Котельная «Детский сад № 77»	Распределительные отопления	2	0	0	0	0
Котельная «Детский сад № 77»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «Дубицкого»	Распределительные отопления	0	0	0	0	1
Котельная «Третьяка»	Распределительные отопления	0	3	0	6	3
Котельная «Третьяка»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная «ЖСК»	Распределительные отопления	3	0	1	0	0
Котельная «Ногина»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Ногина»	Распределительные ГВС	0	0	0	1	0
Котельная «МЧ»	Распределительные отопления	4	2	1	2	1
Котельная «МЧ»	Распределительные ГВС	0	0	2	1	0
Котельная «ГПТУ-16»	Распределительные отопления	0	0	1	0	0
Котельная «Школа №14»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Бердянка»	Распределительные отопления	1	1	1	1	0
Котельная «Каргала»	Распределительные отопления	8	3	2	6	9
Котельная «Краснохолм»	Распределительные отопления	1	2	0	1	0
Котельная «Городище»	Распределительные отопления	3	2	2	0	0
Котельная «Дом ветеранов»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Дом ветеранов»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	Распределительные отопления	3	1	0	1	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	Распределительные ГВС	1	0	2	1	0
Котельная Оренбургского территориального управления Южно-Уральской железной дороги - филиала ОАО РЖД	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная АО «Парк»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная АО «Парк»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	Распределительные отопления	1	0	0	4	3
Котельная «Путепроводная, 15/4»	Распределительные ГВС	6	12	0	8	4
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	Распределительные отопления	0	0	1	0	1
Котельная АО «ПО «Стрела»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ООО «Оренбургхлагокомбинат»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ООО «Теплострой Плюс»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная № 50	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ООО «Любимый дворик»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная ООО СК «СССР»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная № 5 МКД	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0
Котельная № 5 МКД	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная № 5 МКД	Магистральные	0	0	0	0	0

Система теплоснабжения	Тип тепловых сетей	2019	2020	2021	2022	2023
Котельная № 96	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная № 14	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Гимназия № 4»	Распределительные отопления	0	0	0	0	0
Котельная «Гимназия № 4»	Распределительные ГВС	0	0	0	0	0

2.2.2 Результаты расчета показателей надёжности участков тепловых сетей

В соответствии с методикой произведен расчет показателей надёжности участков тепловых сетей (см. таблицу 2). В случае, когда статистические данные по отказам не предоставлены, расчет интенсивности отказов теплопроводов с учетом времени их эксплуатации производится по зависимостям распределения Вейбулла [14] при начальной интенсивности отказов 1 км однолинейного теплопровода равной $5,7 \cdot 10^{-6} 1/(\text{км} \cdot \text{ч})$ или $0,05 1/(\text{км} \cdot \text{год})$.

Результаты расчета интенсивности отказов участков тепловых сетей представлены в таблице ниже.

Т а б л и ц а 2 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, $1/(\text{км} \cdot \text{ч})$		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,013	1,398	0,000000	0,000072	0,9991	1,0000
БМК «Оренбургская»	0,015	0,690	0,000000	0,000018	0,9997	1,0000
Котельная «4 квартал»	0,018	0,309	0,000000	0,000011	0,9999	1,0000
Котельная «7 квартал»	0,029	0,259	0,000000	0,000006	1,0000	1,0000
Котельная «8 квартал»	0,033	0,300	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная «9 квартал»	0,050	0,207	0,000000	0,000004	1,0000	1,0000
Котельная «11 квартал»	0,023	0,259	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная «б7 городок»	0,021	0,259	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная «Авиагородок»	0,014	0,309	0,000000	0,000013	0,9998	1,0000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,032	0,207	0,000000	0,000006	1,0000	1,0000
Котельная «Бердянка»	0,050	0,150	0,000000	0,000006	1,0000	1,0000
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,015	0,309	0,000000	0,000000	1,0000	1,0000
Котельная «Гаражи УВД»	0,020	0,150	0,000000	0,000004	1,0000	1,0000
Котельная «Городище»	0,021	0,259	0,000000	0,000011	0,9999	1,0000
Котельная «ГПТУ-10»	0,017	0,207	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная «ГПТУ-16»	0,020	0,207	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «Гугучинская»	0,013	0,309	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «Детский сад № 77»	0,015	0,207	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «Дубицкого»	0,050	0,098	0,000000	0,000002	1,0000	1,0000
Котельная «Дубки»	0,048	0,259	0,000000	0,000023	0,9998	1,0000
Котельная «ЖБК»	0,017	0,305	0,000000	0,000016	0,9999	1,0000
Котельная «ЖДТ»	0,017	0,400	0,000000	0,000008	0,9999	1,0000
Котельная «ЖСК»	0,032	0,259	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «Инфекционная больница»	0,025	0,150	0,000000	0,000000	1,0000	1,0000
Котельная «Кадетский корпус»	0,027	0,259	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная «Карачи»	0,021	0,515	0,000000	0,000014	0,9997	1,0000
Котельная «Каргала»	0,018	0,259	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «Краснохолм»	0,029	0,309	0,000000	0,000009	0,9999	1,0000
Котельная «Лесозащитная»	0,021	0,309	0,000000	0,000014	0,9999	1,0000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,018	0,309	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,041	0,259	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «МЧ»	0,018	0,309	0,000000	0,000006	0,9999	1,0000
Котельная «Набережная»	0,013	0,259	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,027	0,150	0,000000	0,000009	0,9999	1,0000
Котельная «Ногина»	0,021	0,150	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «Овощевод»	0,029	0,207	0,000000	0,000006	1,0000	1,0000
Котельная «ОГАУ»	0,018	0,309	0,000000	0,000004	1,0000	1,0000
Котельная «Пединститут»	0,033	0,660	0,000000	0,000006	0,9999	1,0000
Котельная «Победы»	0,021	0,207	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «Самолетная»	0,033	0,309	0,000000	0,000004	1,0000	1,0000

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Котельная «Советская»	0,021	0,309	0,000000	0,000004	0,9999	1,0000
Котельная «СОК»	0,018	0,150	0,000000	0,000002	1,0000	1,0000
Котельная «Стройгородок»	0,041	0,147	0,000000	0,000007	1,0000	1,0000
Котельная «Тексорен»	0,027	0,259	0,000000	0,000004	0,9999	1,0000
Котельная «Третьяка»	0,020	0,273	0,000000	0,000008	0,9999	1,0000
Котельная «Орентрикотаж»	0,013	0,259	0,000000	0,000012	0,9999	1,0000
Котельная «Тубдиспансер»	0,029	0,500	0,000000	0,000003	1,0000	1,0000
Котельная «Туркестанская»	0,017	0,309	0,000000	0,000009	0,9999	1,0000
Котельная «Харьковская»	0,020	0,309	0,000000	0,000009	0,9999	1,0000
Котельная «Черепановых»	0,018	0,309	0,000000	0,000010	0,9999	1,0000
Котельная «Чичерина»	0,018	0,359	0,000000	0,000008	1,0000	1,0000
Котельная «Школа №14»	0,029	0,100	0,000000	0,000002	1,0000	1,0000
Котельная «Янтарь»	0,010	0,309	0,000000	0,000015	0,9998	1,0000
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,014	0,309	0,000000	0,000015	0,9999	1,0000
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,050	0,150	0,000000	0,000018	0,9998	1,0000
Котельная АО «Парк»	0,014	0,150	0,000000	0,000005	1,0000	1,0000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,033	0,150	0,000000	0,000006	1,0000	1,0000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,050	0,100	0,000000	0,000008	1,0000	1,0000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,018	0,259	0,000000	0,000007	1,0000	1,0000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,032	0,150	0,000000	0,000000	1,0000	1,0000

2.3 Перспективное положение (2033 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета интенсивности отказов и восстановления участков тепловых сетей представлен в таблице ниже.

Т а б л и ц а 3 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,014	1,398	0	7,18E-05	0,9991305	1,0000
БМК «Оренбургская»	0,015	0,69	0	2,48E-05	0,999695	1,0000
Котельная «Авиагородок»	0,0144	0,309	0	1,26E-05	0,999826	1,0000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,0324	0,207	0	5,90E-06	0,999958	1,0000
Котельная «Бердянка»	0,05	0,15	0	7,70E-06	0,999961	1,0000
БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	0,013	0,207	0	1,62E-05	0,999817	1,0000
Котельная «Городище»	0,021	0,259	0	1,10E-05	0,999905	1,0000
Котельная «ГПТУ-16»	0,02	0,207	0	8,90E-06	0,999941	1,0000
Котельная «Гугучинская»	0,013	0,309	0	3,80E-06	0,999964	1,0000
Котельная «Детский сад № 77»	0,015	0,207	0	8,60E-06	0,999935	1,0000
Котельная «Дубицкого»	0,05	0,098	0	1,80E-06	0,999989	1,0000
Котельная «Дубки»	0,048	0,259	0	2,02E-05	0,99987	1,0000
Котельная «ЖБК»	0,017	0,305	0	1,62E-05	0,999868	1,0000
Котельная «ЖДТ»	0,0166	0,4	0	7,70E-06	0,999931	1,0000
Котельная «Инфекционная больница»	0,025	0,15	0	6,00E-07	0,999995	1,0000
Котельная «Карачи»	0,021	0,515	0	7,50E-06	0,999858	1,0000
Котельная «Каргала»	0,018	0,259	0	9,50E-06	0,999921	1,0000
Котельная «Краснохолм»	0,0288	0,309	0	1,06E-05	0,999915	1,0000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,018	0,309	0	1,49E-05	0,999817	1,0000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,041	0,259	0	9,90E-06	0,999925	1,0000
БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	0,021	0,309	0	9,80E-06	0,999937	1,0000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,027	0,15	0	9,00E-06	0,999943	1,0000
Котельная «Овощевод»	0,0288	0,207	0	1,11E-05	0,999937	1,0000
Котельная «Победы»	0,021	0,207	0	4,20E-06	0,999975	1,0000
Котельная «Самолетная»	0,033	0,309	0	4,50E-06	0,999961	1,0000
Котельная «Советская»	0,021	0,309	0	4,30E-06	0,999963	1,0000
Котельная «Стройгородок»	0,041	0,147	0	7,20E-06	0,999954	1,0000
Котельная «Тексорен»	0,027	0,259	0	5,70E-06	0,999921	1,0000
Котельная «Третьяка»	0,02	0,273	0	1,05E-05	0,999934	1,0000
Котельная «Тубдиспансер»	0,0288	0,5	0	3,60E-06	0,999963	1,0000
Котельная «Туркестанская»	0,017	0,309	0	9,40E-06	0,999922	1,0000
Котельная «Харьковская»	0,02	0,309	0	8,60E-06	0,999904	1,0000
Котельная «Черепановых»	0,018	0,309	0	5,10E-06	0,999956	1,0000
Котельная «Чичерина»	0,018	0,359	0	7,90E-06	0,999953	1,0000
Котельная «Школа №14»	0,0288	0,1	0	2,30E-06	0,999985	1,0000
Котельная «Янтарь»	0,01	0,309	0	1,59E-05	0,99974	1,0000
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,0144	0,309	0	2,26E-05	0,999887	1,0000

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,05	0,15	0	1,77E-05	0,999848	1,0000
Котельная АО «Парк»	0,0144	0,15	0	8,70E-06	0,999955	1,0000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,05	0,1	0	7,80E-06	0,99995	1,0000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,018	0,259	0	2,16E-05	0,999701	1,0000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,032	0,15	2E-07	5,10E-06	0,999967	1,0000
Котельная «4 квартал»	0,018	0,309	0	1,06E-05	0,999880	1,0000
Котельная «Лесозащитная»	0,021	0,309	0	2,39E-05	0,999847	1,0000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,0334	0,15	0	5,5E-06	0,999952	1,0000

Часть 3 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших

3.1 Существующее положение

Согласно требованию СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», время восстановления теплоснабжения зависит от диаметра «отказавшего» трубопровода (см. таблицу № 4). Время восстановления тепловых сетей для ЕТО-1. Филиал «Оренбургский» ПАО «Т Плюс» и ЕТО-2. АО «ПО «Стрела» соответствует требованию СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Расчётные значения интенсивности восстановления теплоснабжения представлены в таблице № 5.

Т а б л и ц а 4 – Допустимое время восстановления участка тепловой сети согласно СП 124.13330.2012

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	До 54

Т а б л и ц а 5 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей

Наименование источника теплоснабжения	Интенсивность восстановления, 1/ч	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,0000	0,3111
БМК «Оренбургская»	0,0000	0,3057
Котельная «4 квартал»	0,0608	0,2977
Котельная «7 квартал»	0,0000	0,2705
Котельная «8 квартал»	0,0000	0,2607
Котельная «9 квартал»	0,0000	0,2256
Котельная «11 квартал»	0,0000	0,2853
Котельная «б7 городок»	0,0000	0,2899
Котельная «Авиагородок»	0,0000	0,2977
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,0887	0,2621
Котельная «Бердянка»	0,0000	0,2256
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,0000	0,0000
Котельная «Гаражи УВД»	0,0000	0,2925
Котельная «Городище»	0,0722	0,2899
Котельная «ГПТУ-10»	0,0000	0,3004
Котельная «ГПТУ-16»	0,0000	0,1582
Котельная «Гугучинская»	0,0000	0,3111
Котельная «Детский сад № 77»	0,0000	0,3057
Котельная «Дубицкого»	0,0000	0,2256
Котельная «Дубки»	0,0722	0,2293
Котельная «ЖБК»	0,0000	0,3004
Котельная «ЖДТ»	0,0000	0,3014
Котельная «ЖСК»	0,0000	0,2630
Котельная «Инфекционная больница»	0,0000	0,0000
Котельная «Кадетский корпус»	0,0722	0,2748
Котельная «Карачи»	0,0000	0,2899
Котельная «Каргала»	0,0000	0,2977
Котельная «Краснохолм»	0,0000	0,2705
Котельная «Лесозащитная»	0,0000	0,2899

Наименование источника теплоснабжения	Интенсивность восстановления, 1/ч	
	min	max
Котельная «Мебельная фабрика»	0,0000	0,2293
Котельная «Мебельный комбинат»	0,0000	0,2433
Котельная «МЧ»	0,0000	0,2853
Котельная «Набережная»	0,0000	0,3111
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,0000	0,2748
Котельная «Ногина»	0,1163	0,2899
Котельная «Овощевод»	0,0000	0,2256
Котельная «ОГАУ»	0,0000	0,2977
Котельная «Пединститут»	0,0000	0,2256
Котельная «Победы»	0,0887	0,2899
Котельная «Самолетная»	0,0000	0,2607
Котельная «Советская»	0,0000	0,2899
Котельная «СОК»	0,0000	0,2977
Котельная «Стройгородок»	0,1182	0,2433
Котельная «Тексорен»	0,0000	0,2748
Котельная «Третьяка»	0,0000	0,2925
Котельная «Орентрикотаж»	0,0000	0,3111
Котельная «Тубдиспансер»	0,0000	0,2705
Котельная «Туркестанская»	0,0000	0,3004
Котельная «Харьковская»	0,0000	0,2925
Котельная «Черепановых»	0,0000	0,2977
Котельная «Чичерина»	0,0000	0,2899
Котельная «Школа №14»	0,1561	0,2705
Котельная «Янтарь»	0,0000	0,3192
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,0000	0,3073
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,0000	0,2256
Котельная АО «Парк»	0,0000	0,3057
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,1163	0,2598
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,0000	0,2256
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,0000	0,2748
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,0000	0,0000

3.2 Перспективное положение (2033 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета интенсивности восстановления участков тепловых сетей представлен в таблице ниже.

Т а б л и ц а 6 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей

Наименование источника теплоснабжения	Интенсивность восстановления, 1/ч	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,000000	0,308394
БМК «Оренбургская»	0,000000	0,305708
Котельная «Авиагородок»	0,060832	0,307318
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,088684	0,262058
Котельная «Бердянка»	0,116347	0,225578
БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	0,000000	0,311088
Котельная «Городище»	0,072167	0,289901
Котельная «ГПТУ-16»	0,088684	0,292490
Котельная «Гугучинская»	0,060832	0,311088
Котельная «Детский сад № 77»	0,088684	0,305708
Котельная «Дубицкого»	0,158176	0,225578
Котельная «Дубки»	0,072167	0,229338
Котельная «ЖБК»	0,061619	0,300372
Котельная «ЖДТ»	0,046839	0,301435
Котельная «Инфекционная больница»	0,116347	0,279767
Котельная «Карачи»	0,000000	0,289901
Котельная «Каргала»	0,072167	0,297727
Котельная «Краснохолм»	0,060832	0,270498
Котельная «Мебельная фабрика»	0,060832	0,297727
Котельная «Мебельный комбинат»	0,072167	0,243259
БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	0,000000	0,289901
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,116347	0,274844
Котельная «Овощевод»	0,088684	0,270498
Котельная «Победы»	0,088684	0,289901
Котельная «Самолетная»	0,060832	0,260684
Котельная «Советская»	0,060832	0,289901
Котельная «Стройгородок»	0,118219	0,243259
Котельная «Тексорен»	0,072167	0,274844
Котельная «Третьяка»	0,068632	0,292490
Котельная «Тубдиспансер»	0,038730	0,270498
Котельная «Туркестанская»	0,060832	0,300372
Котельная «Харьковская»	0,060832	0,292490
Котельная «Черепановых»	0,060832	0,297727
Котельная «Чичерина»	0,052340	0,297727
Котельная «Школа №14»	0,156110	0,270498
Котельная «Янтарь»	0,060832	0,319186
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,060832	0,307318
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,116347	0,225578
Котельная АО «Парк»	0,116347	0,307318
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,156110	0,225578
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	0,072167	0,297727
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,116347	0,262979
Котельная «4 квартал»	0,060832	0,297727
Котельная «Лесозащитная»	0,060832	0,289901
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,116347	0,259773

Часть 4 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

4.1 Существующее положение

Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностями безотказной работы, определяемыми для каждого потребителя и представляющими собой вероятность того, что в течение отопительного периода температура воздуха в зданиях не опустится ниже граничного значения.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные показатели вероятности безотказной работы потребителя для каждого источника тепловой энергии, а также количество потребителей, для которых данный показатель ниже нормированного.

Вероятность безотказной работы потребителя тепловой энергии ниже нормативной означает, что во время отопительного периода в случае аварии на участках тепловой сети за время устранения аварии температура воздуха в зданиях может опуститься ниже граничного значения с вероятностью более 14%. Время устранения аварии зависит от диаметра трубопровода и представлена в таблице 4.

Пограничные значения температур разные для разных категорий потребителей.

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепла и снижения температуры воздуха в помещениях ниже 20°C или договором между поставщиком и потребителем тепла. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты, операционные, реанимационные помещения и т.п.

Вторая категория — потребители, допускающие временное снижение температуры в отапливаемых помещениях:

- а) жилых и общественных зданий — до +12 °С;
- б) промышленных зданий — до +8 °С;

Третья категория — остальные потребители. Например, временные здания и сооружения, вспомогательные здания промышленных предприятий, бытовые помещения и т.п.

К примеру, если жилое отапливаемое здание находится в ненадёжной зоне и в результате отказа трубопровода тепловой сети Ду 1200 мм остаётся без теплоснабжения, то в течение 54 часов температура в здании упадёт ниже 12 градусов с вероятностью более 10%.

На рисунках 2 –3 показаны зоны ненормативной надёжности теплоснабжения потребителей.

Зоны ненормативной надёжности теплоснабжения присутствуют в зоне Сакмарской ТЭЦ и котельной «Карачи». Основными причинами возникновения зон ненормативной надёжности являются наличие трубопроводов тепловых сетей со сроком службы более 25 лет и отсутствие достаточного резервирования в тепловой сети для удаленных потребителей.

Т а б л и ц а 7 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Сакмарская ТЭЦ	0,7826	1,0000	423
БМК «Оренбургская»	0,9481	0,9987	0
Котельная «4 квартал»	0,9663	0,9998	0
Котельная «7 квартал»	0,9961	0,9998	0
Котельная «8 квартал»	0,9958	1,0000	0
Котельная «9 квартал»	0,9986	1,0000	0
Котельная «11 квартал»	0,9924	1,0000	0
Котельная «б7 городок»	0,9957	1,0000	0
Котельная «Авиагородок»	0,9365	0,9921	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9985	0,9998	0
Котельная «Бердянка»	0,9996	1,0000	0
Котельная «Бр. Коростелевых»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Гаражи УВД»	0,9998	1,0000	0
Котельная «Городище»	0,9823	0,9989	0
Котельная «ГПТУ-10»	0,9953	1,0000	0
Котельная «ГПТУ-16»	0,9881	0,9982	0
Котельная «Гугучинская»	0,9846	0,9988	0
Котельная «Детский сад № 77»	0,9658	1,0000	0
Котельная «Дубицкого»	0,9999	1,0000	0
Котельная «Дубки»	0,9538	0,9944	0
Котельная «ЖБК»	0,9698	1,0000	0
Котельная «ЖДТ»	0,9395	1,0000	0
Котельная «ЖСК»	0,9988	1,0000	0
Котельная «Кадетский корпус»	0,9991	0,9998	0
Котельная «Карачи»	0,8961	1,0000	4
Котельная «Каргала»	0,9951	1,0000	0
Котельная «Краснохолм»	0,9843	0,9986	0
Котельная «Лесозащитная»	0,9285	0,9994	0
Котельная «Мебельная фабрика»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9908	1,0000	0
Котельная «МЧ»	0,9626	1,0000	0
Котельная «Набережная»	0,9978	1,0000	0
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,9996	1,0000	0
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Овощевод»	0,9975	0,9999	0
Котельная «ОГАУ»	0,9845	0,9980	0
Котельная «Пединститут»	0,9929	0,9997	0
Котельная «Победы»	0,9978	0,9999	0
Котельная «Самолетная»	0,9988	1,0000	0
Котельная «Советская»	0,9709	1,0000	0
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Стройгородок»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Тексорен»	0,9695	0,9999	0
Котельная «Третьяка»	0,9958	1,0000	0
Котельная «Тубдиспансер»	0,9957	1,0000	0
Котельная «Туркестанская»	0,9772	0,9996	0
Котельная «Харьковская»	0,9757	1,0000	0
Котельная «Черепановых»	0,9915	1,0000	0
Котельная «Чичерина»	0,9909	0,9995	0
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Янтарь»	0,9581	0,9999	0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9987	1,0000	0
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,9993	1,0000	0
Котельная АО «Парк»	1,0000	1,0000	0

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	1,0000	1,0000	0
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,0000	1,0000	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	1,0000	1,0000	0
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000	0

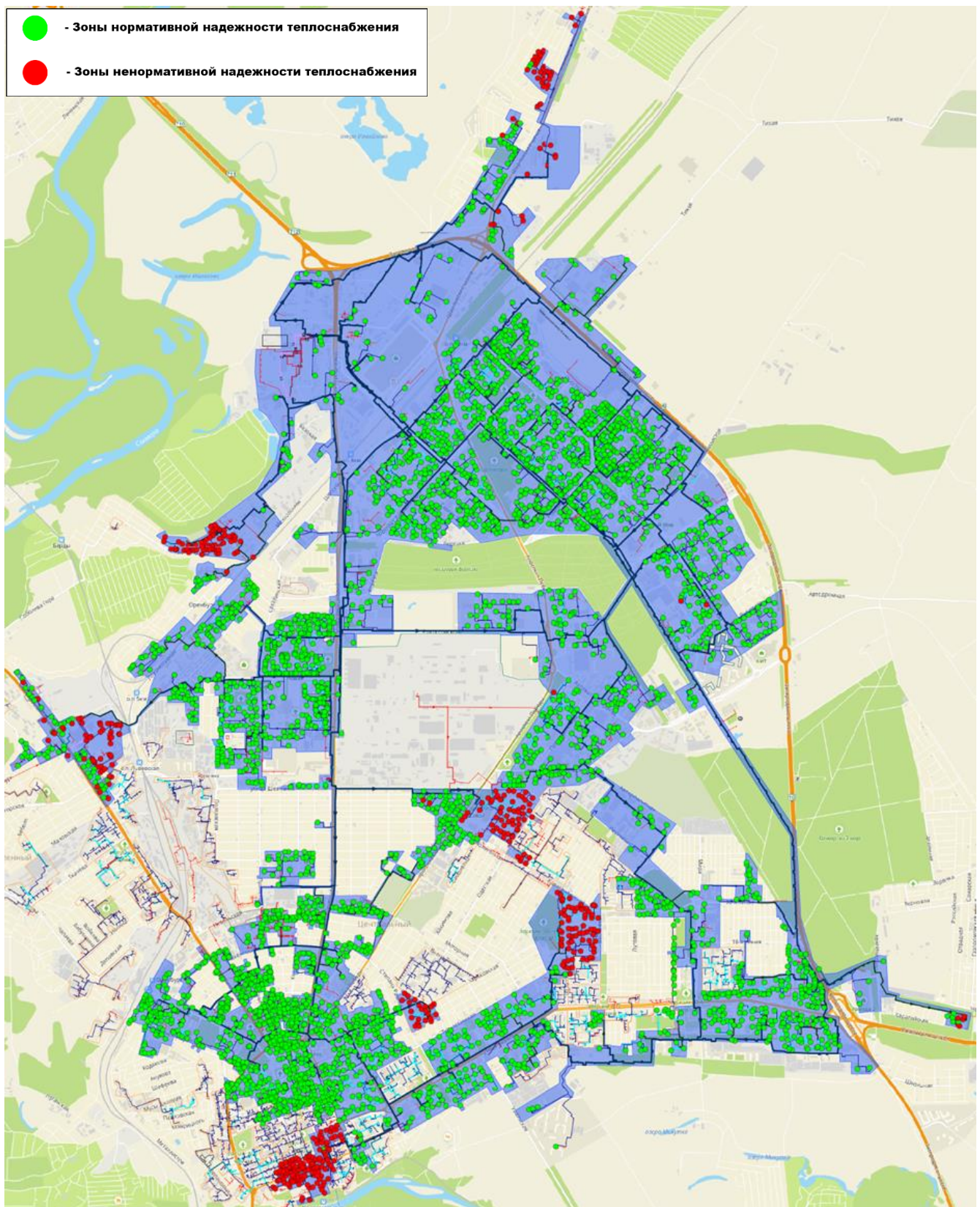


Рисунок 2 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ (ЕТО-1)

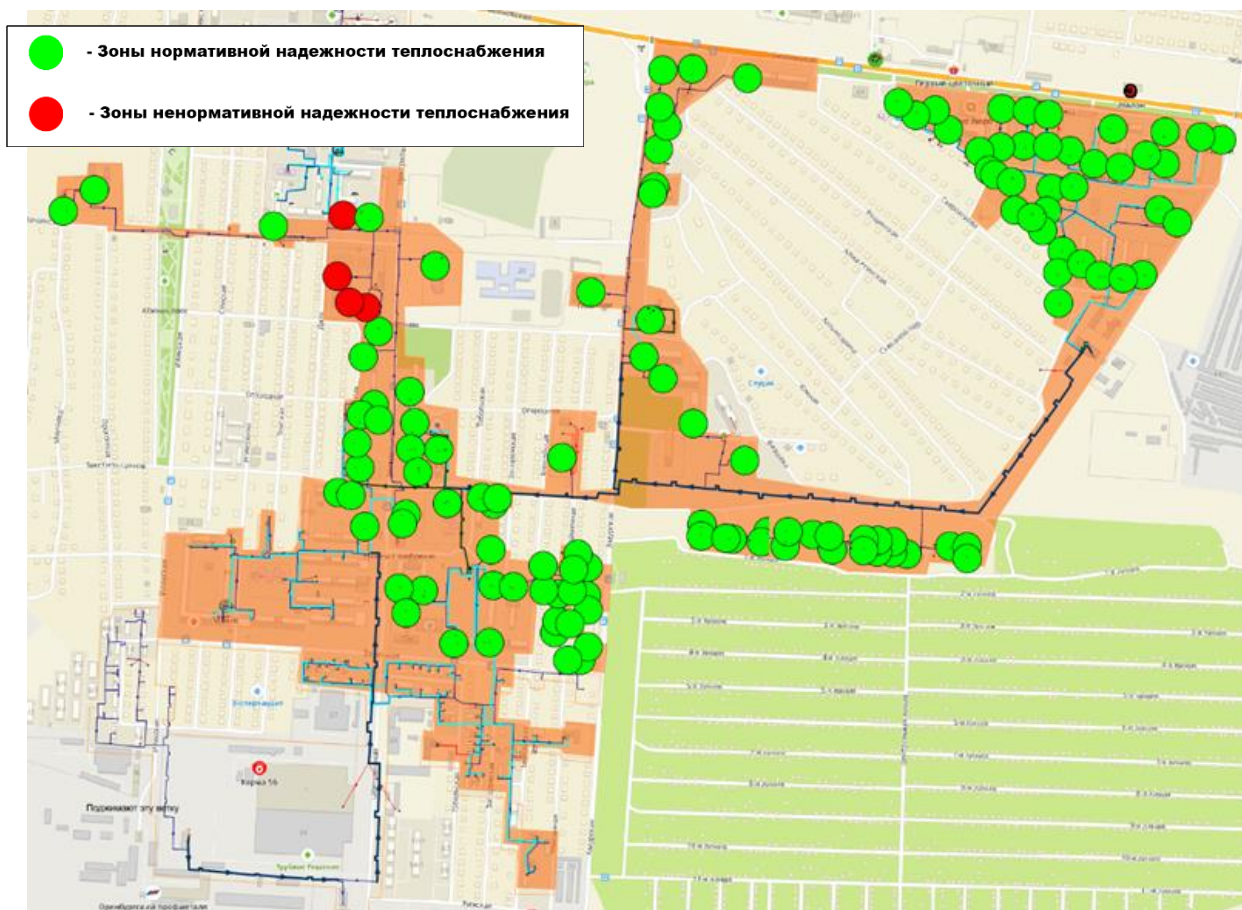


Рисунок 3 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения котельной «Карачи» (ЕТО-1)

4.2 Перспективное положение (2033 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные показатели вероятности безотказной работы потребителя для каждого источника тепловой энергии, а также количество потребителей, для которых данный показатель ниже нормированного.

Т а б л и ц а 8 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Сакмарская ТЭЦ	0,90058	1,00000	0
БМК «Оренбургская»	0,94740	0,99870	0
Котельная «Авиагородок»	0,92843	0,99274	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,99854	0,99977	0
Котельная «Бердянка»	0,99984	1,00000	0
БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	0,97818	0,99994	0
Котельная «Городище»	0,98271	0,99895	0
Котельная «ГПТУ-16»	0,99403	0,99957	0
Котельная «Гугучинская»	0,98032	0,99803	0
Котельная «Детский сад № 77»	0,97874	0,99937	0
Котельная «Дубицкого»	0,99992	1,00000	0
Котельная «Дубки»	0,97695	0,99723	0
Котельная «ЖБК»	0,97006	1,00000	0
Котельная «ЖДТ»	0,92620	0,99866	0
Котельная «Карачи»	0,93721	1,00000	0
Котельная «Каргала»	0,99024	0,99989	0
Котельная «Краснохолм»	0,98433	0,99833	0
Котельная «Мебельная фабрика»	0,92525	0,99900	0
Котельная «Мебельный комбинат»	0,98688	0,99935	0
БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	0,95795	0,99957	0
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,99982	1,00000	0
Котельная «Овощевод»	0,99455	0,99967	0
Котельная «Победы»	0,99911	0,99998	0
Котельная «Самолетная»	0,99806	0,99929	0
Котельная «Советская»	0,97539	1,00000	0
Котельная «Стройгородок»	1,00000	1,00000	0
Котельная «Тексорен»	0,95867	0,99874	0
Котельная «Третьяка»	0,99510	0,99934	0
Котельная «Тубдиспансер»	0,99462	0,99941	0
Котельная «Туркестанская»	0,96711	0,99929	0
Котельная «Харьковская»	0,97637	0,99958	0
Котельная «Черепановых»	0,99404	0,99937	0
Котельная «Чичерина»	0,98606	0,99804	0
Котельная «Школа №14»	1,00000	1,00000	0
Котельная «Янтарь»	0,93066	0,99983	0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,97440	0,98882	0
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	1,00000	1,00000	0
Котельная АО «Парк»	1,00000	1,00000	0
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,00000	1,00000	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,96238	0,99963	0
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,00000	1,00000	0
Котельная «4 квартал»	0,96568	0,99982	0
Котельная «Лесозащитная»	0,90887	0,999354	0

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	1	1	0

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения», представлены на рисунках и в таблицах ниже.

4.2.1 Сакмарская ТЭЦ

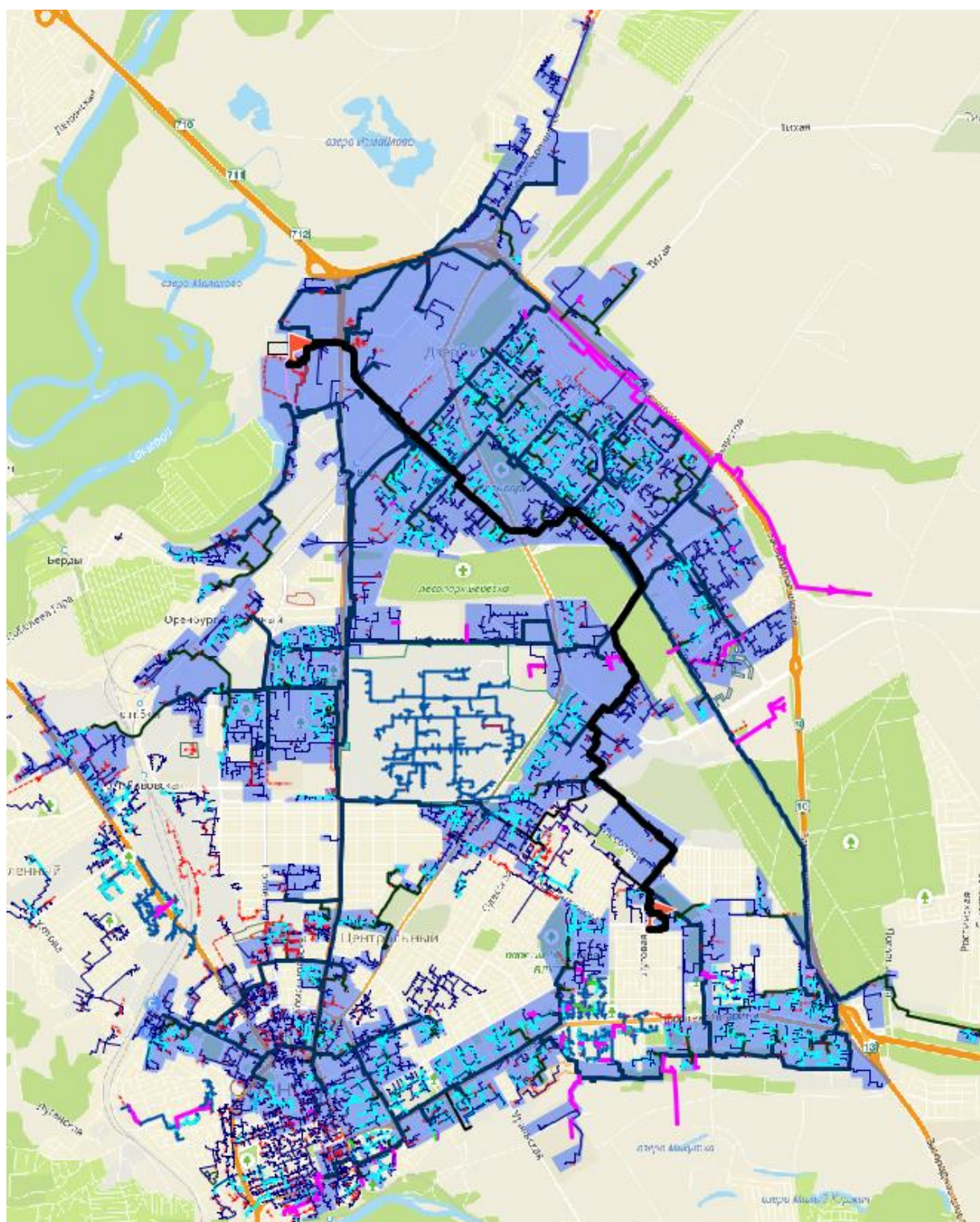


Рисунок 4 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 9 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сакмарской ТЭЦ ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Сакмарская ТЭЦ	Тепловыводы СТЭЦ	1,20	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	44,6	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Тепловыводы СТЭЦ	Разветление нитки А и Б	1,40	0,020	2033	Надземная	1	0,0000361	52,9	0,00000147	0,000001	0,999924
3	Разветление нитки А и Б	б/н	1,00	0,159	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00001150	0,000013	0,999516
4	б/н	б/н	1,00	0,033	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000241	0,000015	0,999431
5	б/н	б/н	0,80	0,004	2033	Надземная	1	0,0000361	37,1	0,00000030	0,000016	0,999419
6	б/н	б/н	1,40	0,022	2033	Надземная	1	0,0000361	52,9	0,00000156	0,000017	0,999339
7	б/н	б/н	0,80	0,004	2033	Надземная	1	0,0000361	37,1	0,00000029	0,000018	0,999328
8	б/н	б/н	1,00	0,314	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00002269	0,000040	0,998524
9	б/н	Разветление на М1 и М3	1,00	0,024	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000170	0,000042	0,998463
10	Разветление на М1 и М3	Задв. ТВП-1А	1,00	0,017	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000119	0,000043	0,998421
11	Задв. ТВП-1А	Врезка в М1 нитки А	1,00	0,019	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000138	0,000044	0,998372
12	Врезка в М1 нитки А	б/н	0,90	0,000	2033	Надземная	1	0,0000361	32,5	0,00000001	0,000044	0,998372
13	б/н	Врезка в М1 нитки Б	0,90	0,040	2033	Надземная	1	0,0000361	32,5	0,00000286	0,000047	0,998281

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
14	Врезка в М1 нитки Б	ст36_М1 (Контр.точка М1) АИИС	0,90	0,033	2033	Надземная	1	0,0000361	32,5	0,00000241	0,000050	0,998205
15	ст36_М1 (Контр.точка М1) АИИС	ст.49_М1	1,00	0,089	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000646	0,000056	0,997976
16	ст.49_М1	№1, №2 Ст.70 М1	1,00	0,227	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00001641	0,000073	0,997393
17	№1, №2 Ст.70 М1	ст.70_М1	1,00	0,003	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000024	0,000073	0,997385
18	ст.70_М1	ст126_М1	1,00	0,543	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00003922	0,000112	0,995993
19	ст126_М1	Ст. 22	1,00	0,740	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00005348	0,000166	0,994095
20	Ст. 22	НО-2_М1	1,00	0,228	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00001646	0,000182	0,993511
21	НО-2_М1	тк1.8	1,00	0,111	2033	Надземная	1	0,0000361	36,4	0,00000800	0,000190	0,993228
22	тк1.8	тк1.8а	1,00	0,010	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	36,4	0,00000072	0,000191	0,993202
23	тк1.8а	№1 №2 ТК1.8А	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000009	0,000191	0,993200
24	№1 №2 ТК1.8А	тк 2.9	0,52	0,033	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000240	0,000193	0,993137
25	тк 2.9	№1, №2	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000010	0,000193	0,993135
26	№1, №2	тк 2.10	0,52	0,064	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000462	0,000198	0,993015
27	тк 2.10	тк2.11	0,52	0,103	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000742	0,000205	0,992822
28	тк2.11	тк2.12	0,52	0,027	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000193	0,000207	0,992772

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
29	тк2.12	ТК 2/13	0,52	0,082	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000593	0,000213	0,992618
30	ТК 2/13	тк2.14	0,52	0,147	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00001065	0,000224	0,992341
31	тк2.14	№1, №2	0,52	0,131	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000947	0,000233	0,992095
32	№1, №2	тк2.15	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000004	0,000233	0,992094
33	тк2.15	Разветвление 2 в ТК 2.15	0,52	0,003	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000019	0,000234	0,992089
34	Разветвление 2 в ТК 2.15	тк2.16	0,52	0,037	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000265	0,000236	0,992020
35	тк2.16	тк2.17	0,52	0,142	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00001029	0,000247	0,991753
36	тк2.17	ТК2.17/4	0,52	0,078	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000563	0,000252	0,991606
37	ТК2.17/4	№1, №2 ТК2.17/4	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000010	0,000252	0,991604
38	№1, №2 ТК2.17/4	Разветвление 1 в ТК 2.17/4	0,41	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000010	0,000252	0,991602
39	Разветвление 1 в ТК 2.17/4	ТК2.17/6	0,41	0,085	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000615	0,000259	0,991474
40	ТК2.17/6	ТК2.17/8	0,41	0,124	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000899	0,000267	0,991289
41	ТК2.17/8	ТК 2.17/8а	0,41	0,060	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000433	0,000272	0,991199

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
42	ТК 2.17/8а	ТК 2.17/10	0,41	0,140	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00001013	0,000282	0,990990
43	ТК 2.17/10	ТК 2.17/12	0,41	0,133	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000962	0,000292	0,990791
44	ТК 2.17/12	ТК 2.17/14	0,41	0,099	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00000716	0,000299	0,990643
45	ТК 2.17/14	№3, №4 ТК 2.17/14	0,26	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00000010	0,000299	0,990642
46	№3, №4 ТК 2.17/14	ТК 2.17/14а	0,26	0,151	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00001094	0,000310	0,990494
47	ТК 2.17/14а	ТК-4.56/2/3	0,26	0,196	2033	Подземная бесканальная	1	0,0000361	13,9	0,00001413	0,000324	0,990303
48	ТК-4.56/2/3	№1, №2 ТК-4.56/4	0,26	0,079	2033	Подземная бесканальная	1	0,0000361	13,9	0,00000574	0,000330	0,990226
49	№1, №2 ТК-4.56/4	б/н	0,26	0,001	2033	Подземная канальная ГВС	1	0,0000361	13,9	0,00000006	0,000330	0,990225
50	б/н	ТК-4.56/4	0,26	0,001	2033	Подземная канальная ГВС	1	0,0000361	13,9	0,00000005	0,000330	0,990224
51	ТК-4.56/4	№5, №6 ТК 4.56/2	0,26	0,264	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00001907	0,000349	0,989966
52	б/н	ТК 4.5Б/2	0,41	0,367	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	21,2	0,00002655	0,000375	0,989418
53	№5, №6 ТК 4.56/2	ТК 4.5Б/2	0,26	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00000011	0,000375	0,989417
54	Разветвление 1 Пав. 2.5	№7. №8 Пав. 2.5	0,70	0,007	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000050	0,000376	0,989401

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
55	Разветвление 1 Пав. 2.5	№5, №6 Пав.2.5	0,70	0,008	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000058	0,000377	0,989383
56	№7. №8 Пав. 2.5	Разветвление 3 Пав. 2.5	0,70	0,013	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000094	0,000378	0,989354
57	№5, №6 Пав.2.5	ТК 3.19	0,70	0,021	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000149	0,000379	0,989307
58	Разветвление 3 Пав. 2.5	ТК 3.19А	0,70	0,040	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000289	0,000382	0,989217
59	ТК 3.19А	ТК 3.19Б	0,70	0,027	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000196	0,000384	0,989156
60	ТК 3.19Б	ТК 3.19 В	0,70	0,127	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000919	0,000393	0,988869
61	ТК 3.19 В	ТК 3.19 Г	0,70	0,033	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000242	0,000395	0,988794
62	ТК 3.19	ТК 3.18	0,70	0,224	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00001620	0,000412	0,988289
63	ТК 3.19 Г	ТК 3.19 Д	0,70	0,073	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000527	0,000417	0,988125
64	ТК 3.19 Д	ТК 3.20	0,70	0,027	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000193	0,000419	0,988065
65	ТК 3.20	ТК 3.20	0,70	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00000007	0,000419	0,988063
66	ТК 3.18	ТК 3.17а	0,70	0,180	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00001304	0,000432	0,987656
67	ТК 3.20	ТК 3.21	0,70	0,130	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000939	0,000441	0,987363
68	ТК 3.17а	ТК 3.16а	0,70	0,219	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00001581	0,000457	0,986871
69	ТК 3.16а	ТК 3.16	0,70	0,232	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	32,0	0,00001678	0,000474	0,986348

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
70	ТК 3.16	№5, №6	0,36	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	19,1	0,00000010	0,000474	0,986346
71	№5, №6	Разветвление на ТК 4.6	0,36	0,008	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	19,1	0,00000058	0,000475	0,986335
72	Разветвление на ТК 4.6	№3, №4 ТК4.5Б	0,36	0,108	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	19,1	0,00000781	0,000482	0,986189
73	№3, №4 ТК4.5Б	б/н	0,36	0,002	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	19,1	0,00000011	0,000483	0,986187
74	тк 3.21	разветвление 1 НО 5	0,70	0,605	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00004372	0,000526	0,984824
75	разветвление 1 НО 5	№1, №2 НО-5	0,70	0,003	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000020	0,000526	0,984818
76	№1, №2 НО-5	разветвление 2 НО-5	0,70	0,023	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000169	0,000528	0,984765
77	разветвление 2 НО-5	разветвление 4 НО-5	0,70	0,021	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000155	0,000530	0,984717
78	разветвление 4 НО-5	Ст.153 М3	0,70	0,652	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00004714	0,000577	0,983247
79	Ст.153 М3	Ст.172 М3	0,70	0,170	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00001230	0,000589	0,982864
80	Ст.172 М3	б/н	0,70	0,018	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00000130	0,000590	0,982823
81	б/н	ТК 3.25	0,70	0,141	2033	Надземная	1	0,0000361	32,0	0,00001019	0,000601	0,982506
82	ТК 3.25	№1, №2	0,52	0,002	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000017	0,000601	0,982501
83	№1, №2	ТК 3.25а ШО	0,52	0,002	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000016	0,000601	0,982497
84	ТК 3.25а ШО	ТК 3.26	0,52	0,190	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00001372	0,000615	0,982141

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
85	ТК 3.26	ТК 3.27 ШП	0,52	0,092	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000661	0,000621	0,981969
86	ТК 3.27 ШП	УТ 1	0,52	0,048	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000350	0,000625	0,981878
87	УТ 1	УТ 2	0,52	0,108	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000781	0,000633	0,981675
88	УТ 2	Стойка-229-УТ-3 (М3) Промышленная	0,52	0,005	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000039	0,000633	0,981665
89	Стойка-229-УТ-3 (М3) Промышленная	УТ 3	0,52	0,004	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000029	0,000633	0,981657
90	УТ 3	УТ 4	0,52	0,014	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000103	0,000634	0,981631
91	УТ 4	УТ 5	0,52	0,008	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000059	0,000635	0,981615
92	УТ 5	УТ 6	0,52	0,080	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000579	0,000641	0,981465
93	УТ 6	Ут.6а	0,52	0,039	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000283	0,000644	0,981391
94	Ут.6а	УТ 7	0,52	0,085	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000614	0,000650	0,981232
95	УТ 7	УТ 7а	0,52	0,062	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000447	0,000654	0,981115
96	УТ 7а	УТ 8	0,52	0,130	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000936	0,000664	0,980872
97	УТ 8	УТ 9	0,52	0,009	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000066	0,000664	0,980855
98	УТ 9	ШО	0,52	0,010	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000072	0,000665	0,980836
99	ШО	ТК 3.31	0,52	0,050	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000363	0,000669	0,980742

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
100	ТК 3.31	УТ 10	0,52	0,079	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000571	0,000674	0,980594
101	УТ 10	УТ 11	0,52	0,060	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000433	0,000679	0,980481
102	УТ 11	ТК 3.32	0,52	0,011	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000081	0,000679	0,980460
103	ТК 3.32	ТК 3.32б	0,52	0,043	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000314	0,000683	0,980378
104	ТК 3.32б	ТК 3.32а	0,52	0,045	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000327	0,000686	0,980293
105	ТК 3.32а	НО-2Б	0,52	0,082	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000592	0,000692	0,980140
106	НО-2Б	Разветвление 3 в ТК 3.33	0,52	0,038	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000275	0,000694	0,980068
107	Разветвление 3 в ТК 3.33	ТК 3.33	0,52	0,001	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000006	0,000695	0,980067
108	ТК 3.33	№1, №2 ТК3.33	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000007	0,000695	0,980065
109	№1, №2 ТК3.33	Разветвление 1 в ТК 3.33	0,52	0,002	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000011	0,000695	0,980062
110	Разветвление 1 в ТК 3.33	ТК 3.33/1	0,52	0,138	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00001001	0,000705	0,979802
111	ТК 3.33/1	НО 5 МЗ	0,52	0,007	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000048	0,000705	0,979789
112	НО 5 МЗ	НО 5Б МЗ	0,52	0,010	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000072	0,000706	0,979771
113	НО 5Б МЗ	ТК 3.33/3	0,52	0,054	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000389	0,000710	0,979670
114	ТК 3.33/3	б/н	0,52	0,028	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000205	0,000712	0,979616

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
115	б/н	НО 6В М3	0,52	0,285	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00002059	0,000732	0,979081
116	НО 6В М3	НО 9 М3	0,52	0,438	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00003165	0,000764	0,978259
117	НО 9 М3	НО 10 М3	0,52	0,176	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00001270	0,000777	0,977928
118	НО 10 М3	№1, №2	0,52	0,088	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000633	0,000783	0,977764
119	№1, №2	НО 11	0,52	0,002	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000012	0,000783	0,977761
120	НО 11	Ст. 13 В	0,52	0,132	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00000951	0,000793	0,977514
121	Ст. 13 В	НО 15 М3	0,52	0,189	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00001364	0,000806	0,977159
122	НО 15 М3	Ут.3.33/7	0,52	0,205	2033	Надземная	1	0,0000361	26,6	0,00001481	0,000821	0,976774
123	Ут.3.33/7	ШО ТК 3.33/7	0,52	0,300	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00002165	0,000843	0,976212
124	ШО ТК 3.33/7	№1, №2 ТК 3.33/11	0,52	0,111	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000805	0,000851	0,976003
125	№1, №2 ТК 3.33/11	ТК 3.33/11	0,52	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,6	0,00000009	0,000851	0,976000
126	ТК 3.33/11	№3, №4 ТК 3.33/11	0,26	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00000009	0,000851	0,975999
127	№3, №4 ТК 3.33/11	б/н	0,26	0,001	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	13,9	0,00000009	0,000851	0,975998
128	б/н	ТК 3.33/11а	0,26	0,122	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	13,9	0,00001100	0,000862	0,975849
129	ТК 3.33/11а	ЦТП №74, Контур 1, ТСРВ-024	0,26	0,018	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000160	0,000864	0,975828

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
130	ЦТП №74, Контур 1, ТСРВ-024	ЦТП-74 (РТС)	0,26	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000864	0,975827
131	ЦТП-74 (РТС)	ЦТП №74, Контур 2, ТСРВ-043	0,21	0,000	1971	Подвальная	63	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000864	0,975827
132	ЦТП №74, Контур 2, ТСРВ-043	ЦТП 74	0,21	0,001	1971	Подвальная	63	0,0000451	11,3	0,00000009	0,000864	0,975826
133	ЦТП 74	№1, №2 тк-74/1	0,21	0,011	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000099	0,000865	0,975815
134	№1, №2 тк-74/1	тк-74/1	0,21	0,001	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000009	0,000865	0,975814
135	тк-74/1	УТ-74/7	0,21	0,063	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000569	0,000871	0,975752
136	УТ-74/7	УТ-74/8	0,21	0,089	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000802	0,000879	0,975664
137	УТ-74/8	тк-74/12	0,21	0,028	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000254	0,000881	0,975636
138	тк-74/12	УТ-74/6	0,15	0,086	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	8,6	0,00000778	0,000889	0,975570
139	УТ-74/6	УТ-74/13	0,15	0,053	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	8,6	0,00000474	0,000894	0,975531
140	УТ-74/13	ш.о. 74/2	0,15	0,040	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	8,6	0,00000358	0,000897	0,975501
141	ш.о. 74/2	тк-74/9	0,15	0,039	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	8,6	0,00000355	0,000901	0,975471

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
142	тк-74/9	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	0,10	0,104	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000939	0,000910	0,975413
143	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	0,13	0,001	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	7,5	0,00000009	0,000910	0,975412
144	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	0,10	0,030	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000271	0,000913	0,975396
145	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	0,10	0,031	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000277	0,000916	0,975379
146	ООО ВДПО ул Карагандинская, 57	МЧС ул Карагандинская, 61	0,10	0,024	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000217	0,000918	0,975365
147	МЧС ул Карагандинская, 61	МЧС ул Карагандинская, 61	0,10	0,043	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000389	0,000922	0,975341
148	МЧС ул Карагандинская, 61	МЧС ул Карагандинская, 61	0,10	0,059	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,3	0,00000535	0,000927	0,975308

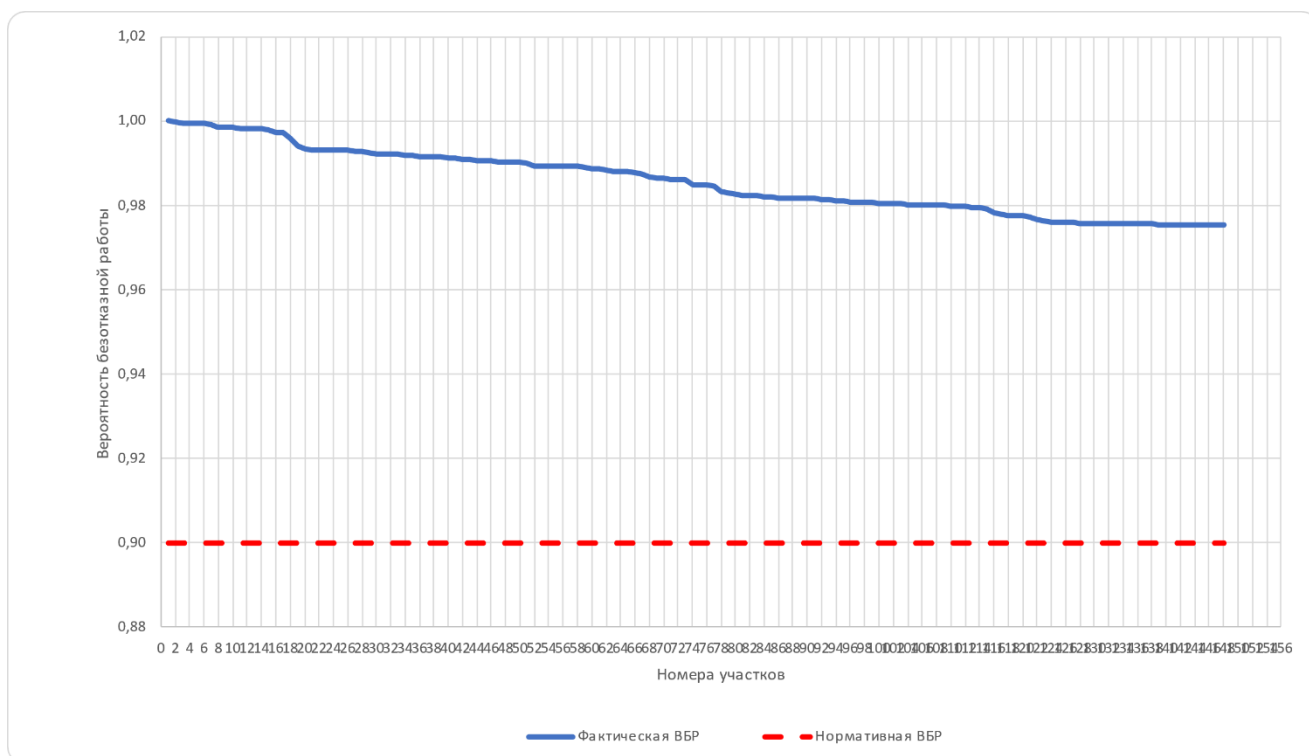


Рисунок 5 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.2 БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»

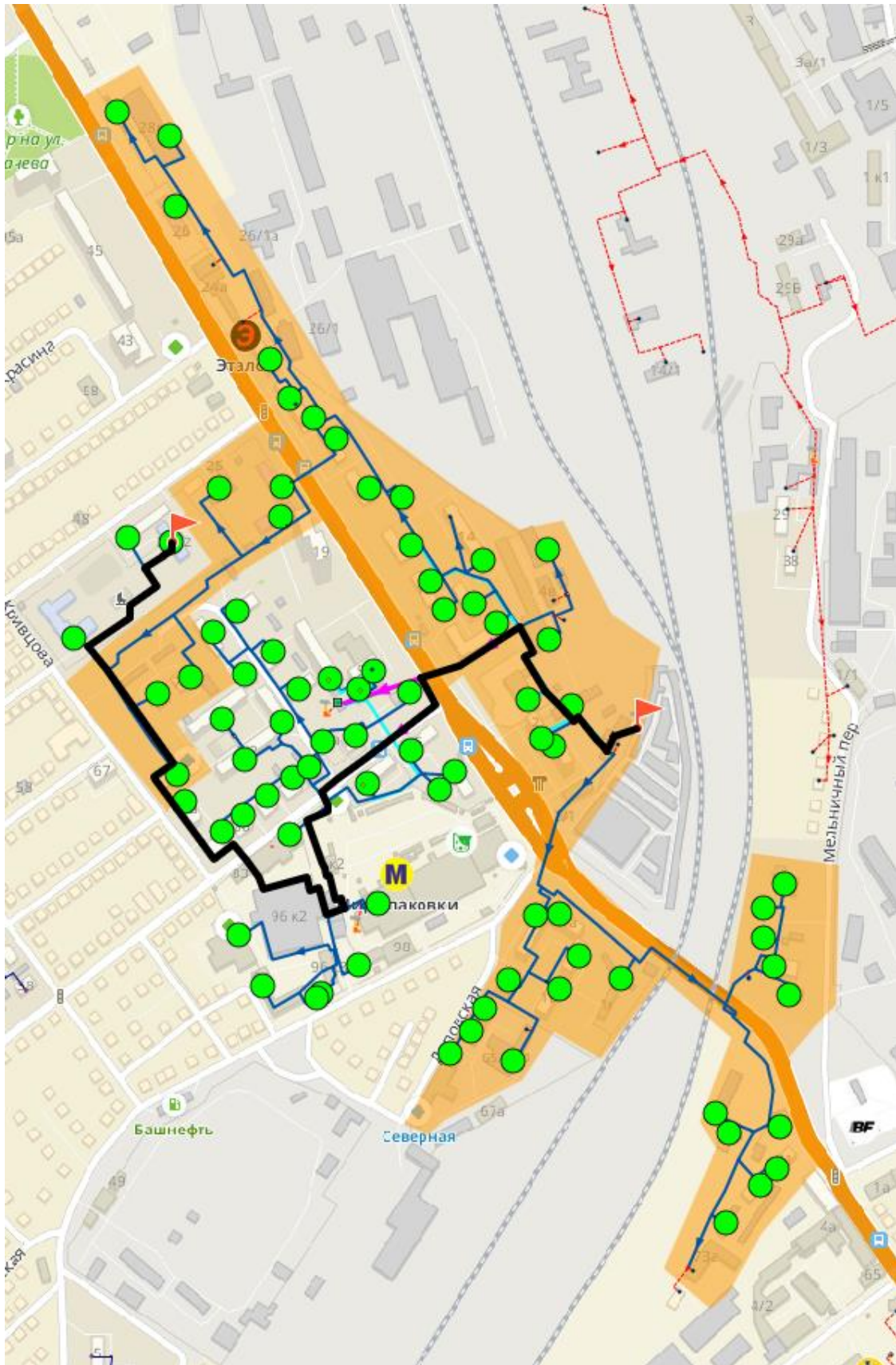


Рисунок 6 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 10 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «МЧ, ЖСК, Ногина» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	Котельная "МЧ"	0,31	0,001	2003	Надземная	31	0,0000451	16,4	0,00000009	0,000000	0,999999
2	Котельная "МЧ"	отв. на котельная МЧ	0,31	0,001	1991	Надземная	43	0,0000451	16,4	0,00000009	0,000000	0,999997
3	отв. на котельная МЧ	45, 46	0,26	0,005	2006	Надземная	28	0,0000451	13,9	0,00000047	0,000001	0,999990
4	45, 46	опуск	0,26	0,016	2006	Надземная	28	0,0000451	13,9	0,00000141	0,000002	0,999971
5	опуск	ТК1	0,26	0,031	2006	Подземная бесканальная	28	0,0000451	13,9	0,00000280	0,000005	0,999932
6	ТК1	отв. а2	0,26	0,014	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	13,9	0,00000126	0,000006	0,999915
7	отв. а2	отв. а3	0,26	0,028	1991	Надземная	43	0,0000451	13,9	0,00000252	0,000009	0,999880
8	отв. а3	отв. а4	0,26	0,083	1991	Надземная	43	0,0000451	13,9	0,00000745	0,000016	0,999777
9	отв. а4	б/н	0,26	0,116	2027	Подземная бесканальная	7	0,0000228	13,9	0,00000527	0,000021	0,999704
10	б/н	УТ3	0,21	0,196	2027	Подземная бесканальная	7	0,0000228	11,3	0,00000892	0,000030	0,999603
11	УТ3	УТ2	0,21	0,081	1990	Надземная	44	0,0000451	11,3	0,00000729	0,000038	0,999521
12	УТ2	УТ1/1	0,21	0,054	1990	Надземная	44	0,0000451	11,3	0,00000483	0,000042	0,999467
13	УТ1/1	44, 43	0,10	0,002	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000022	0,000043	0,999465
14	44, 43	61, 62	0,10	0,218	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00001963	0,000062	0,999340
15	61, 62	б/н	0,10	0,043	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000391	0,000066	0,999315
16	б/н	б/н	0,10	0,037	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000329	0,000069	0,999294
17	б/н	б/н	0,10	0,176	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00001591	0,000085	0,999192
18	б/н	б/н	0,10	0,067	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000608	0,000091	0,999153
19	б/н	б/н	0,08	0,056	1990	Надземная	44	0,0000451	5,7	0,00000502	0,000096	0,999124
20	б/н	47, 48	0,07	0,003	1990	Надземная	44	0,0000451	5,2	0,00000028	0,000097	0,999123
21	47, 48	б/н	0,07	0,019	1990	Надземная	44	0,0000451	5,2	0,00000173	0,000098	0,999114
22	б/н	49, 50	0,07	0,003	1990	Надземная	44	0,0000451	5,2	0,00000024	0,000099	0,999113
23	49, 50	школа №40	0,07	0,015	1990	Надземная	44	0,0000451	5,2	0,00000138	0,000100	0,999106

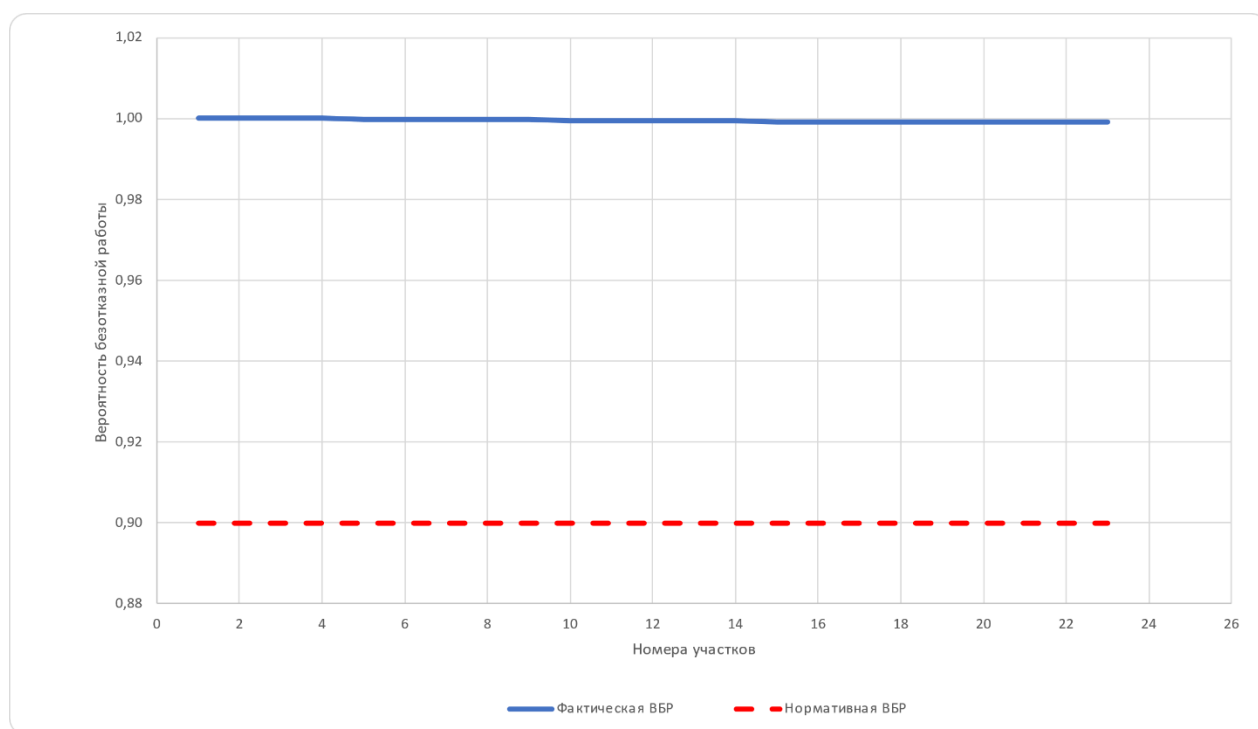


Рисунок 7 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.3 БМК «Оренбургская»

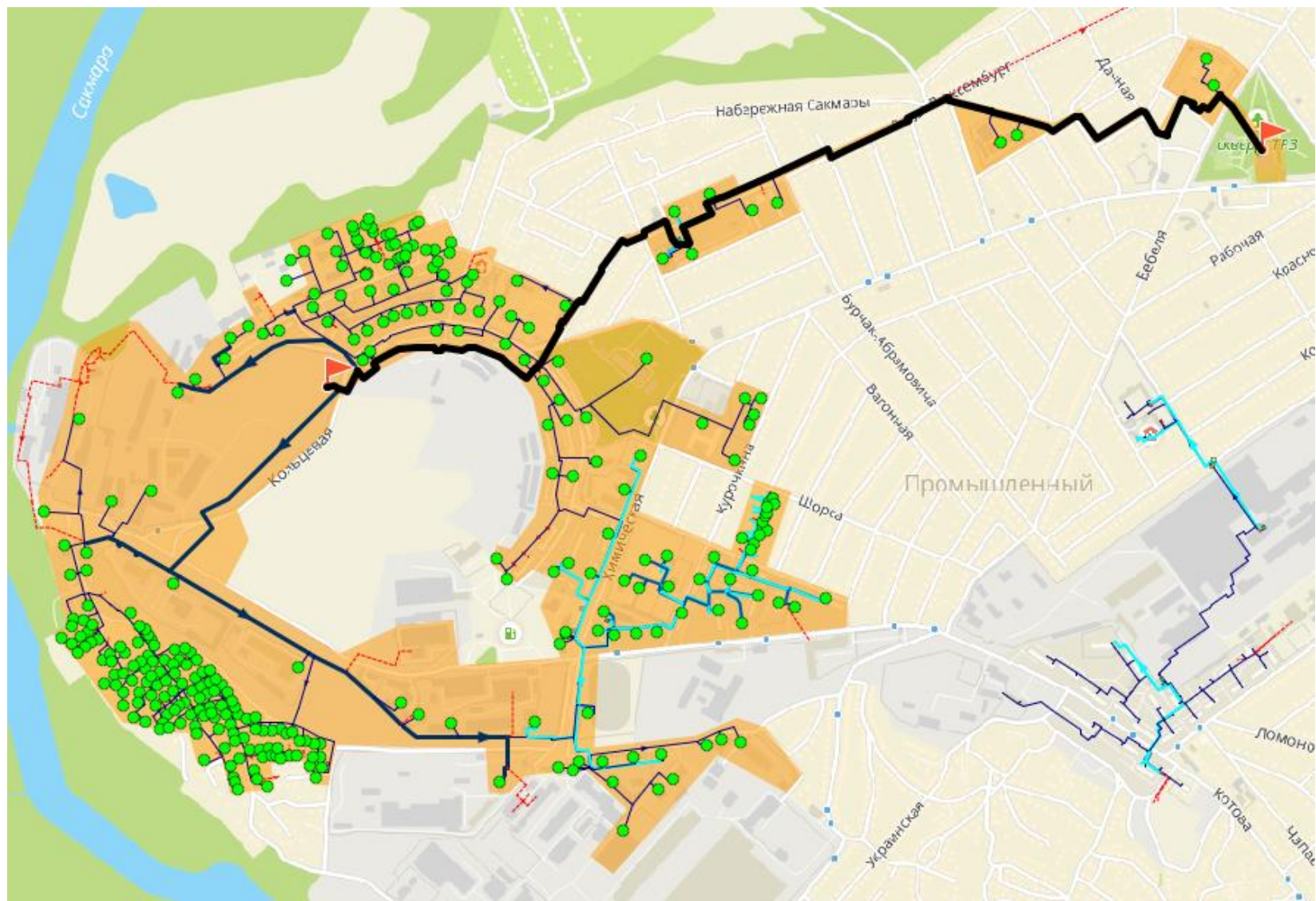


Рисунок 8 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 11 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Оренбургская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) от-каза участка, 1/час	Среднее время вос-становле-ния участка, час	Параметр потока от-казов теп-лоснабже-ния при от-казе участка, 1/ч	Параметр потока от-казов теп-лоснабже-ния накоп-ленным итогом, 1/ч	Вероят-ность безотказ-ной ра-боты пути от-носно конеч-ного по-требителя
1	БМК «Оренбургская»	б/н	0,52	0,010	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	26,8	0,00000090	0,000001	0,999976
2	б/н	БМК, Контур 2, ТСРВ-043	0,41	0,000	2033	Подземная бесканальная	1	0,0000361	21,1	0,00000001	0,000001	0,999976
3	БМК, Контур 2, ТСРВ-043	б/н	0,41	0,070	2033	Подземная бесканальная	1	0,0000361	21,1	0,00000506	0,000006	0,999870
4	б/н	ТК1-2	0,52	0,066	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,8	0,00000475	0,000011	0,999743
5	ТК1-2	9, 10	0,52	0,003	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,8	0,00000023	0,000011	0,999737
6	9, 10	ШО1-3	0,52	0,352	2033	Надземная	1	0,0000361	26,8	0,00002545	0,000036	0,999058
7	ШО1-3	17, 18	0,52	0,039	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,8	0,00000282	0,000039	0,998982
8	17, 18	ТК1-3	0,52	0,002	2033	Подземная канальная	1	0,0000361	26,8	0,00000014	0,000039	0,998979
9	ТК1-3	ТК1-4	0,41	0,172	2007	Подземная канальная	27	0,0000451	21,0	0,00001552	0,000055	0,998654
10	ТК1-4	ТК1-5	0,31	0,289	2006	Подземная канальная	28	0,0000451	16,4	0,00002604	0,000081	0,998228
11	ТК1-5	25, 26	0,21	0,004	2003	Подземная канальная	31	0,0000451	11,3	0,00000033	0,000081	0,998224
12	25, 26	б/н	0,21	0,057	2003	Подземная канальная	31	0,0000451	11,3	0,00000510	0,000086	0,998167
13	б/н	ТК133-6	0,21	0,000	2003	Подземная канальная	31	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000086	0,998167
14	ТК133-6	ТК133-7	0,21	0,032	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000286	0,000089	0,998134
15	ТК133-7	ТК133-8	0,21	0,120	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	11,3	0,00001083	0,000100	0,998013
16	ТК133-8	ТК133-9	0,21	0,026	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	11,3	0,00000233	0,000102	0,997987
17	ТК133-9	ТК133-10	0,21	0,086	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	11,3	0,00000774	0,000110	0,997900
18	ТК133-10	ТК133-11	0,21	0,029	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	11,3	0,00000262	0,000113	0,997870
19	ТК133-11	б/н	0,26	0,185	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	13,9	0,00001667	0,000129	0,997640
20	б/н	б/н	0,21	0,132	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	11,3	0,00001190	0,000141	0,997506
21	б/н	ТК133-12	0,21	0,123	2007	Подземная канальная	27	0,0000451	11,3	0,00001108	0,000152	0,997382
22	ТК133-12	Испытания 2019/2	0,21	0,098	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000889	0,000161	0,997282
23	Испытания 2019/2	Испытания 2019/1	0,21	0,001	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000005	0,000161	0,997281
24	Испытания 2019/1	УТ133-13	0,21	0,001	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000005	0,000161	0,997281
25	УТ133-13	17, 18	0,15	0,004	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000036	0,000162	0,997278
26	17, 18	УТ133-14	0,15	0,065	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000586	0,000168	0,997227
27	УТ133-14	б/н	0,15	0,401	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00003623	0,000204	0,996917
28	б/н	19, 20	0,15	0,198	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	8,6	0,00001784	0,000222	0,996764
29	19, 20	ТК133-15	0,15	0,003	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000030	0,000222	0,996762
30	ТК133-15	23, 24	0,10	0,003	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000031	0,000222	0,996760

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отклазе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
31	23, 24	ЦДЮТ	0,10	0,147	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00001331	0,000236	0,996675

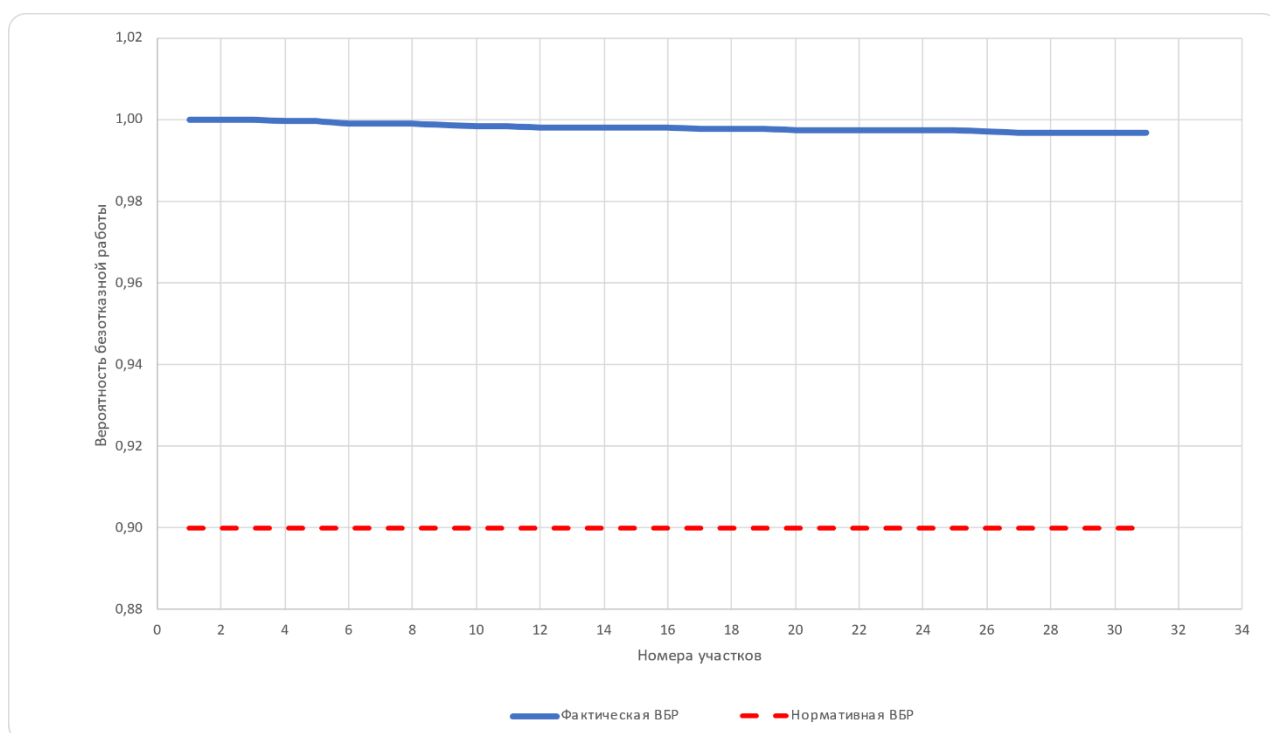


Рисунок 9 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.4 БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»

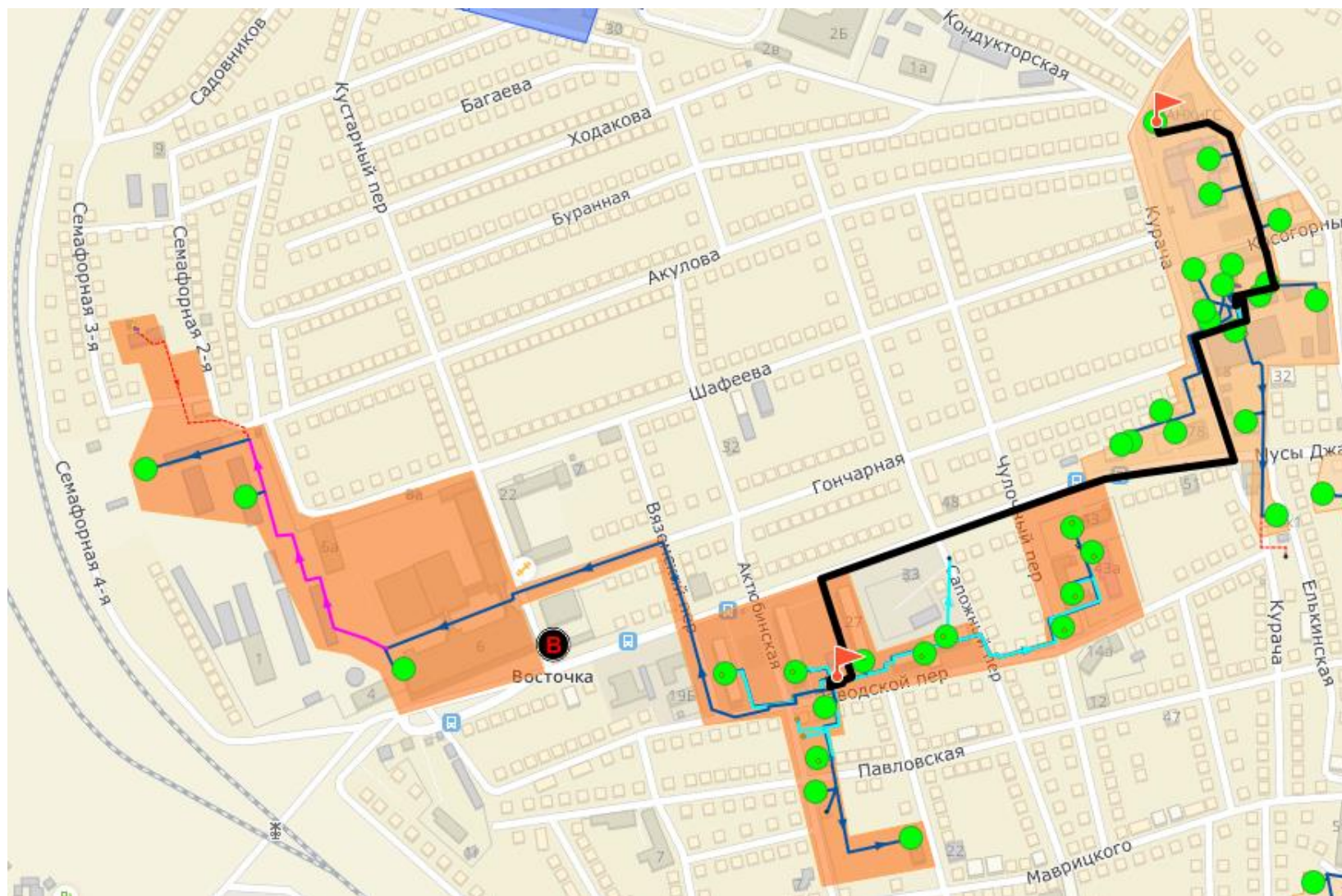


Рисунок 10 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 12 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	БМК «Тр. Фабрика + Гаражи УВД»	б/н	0,21	0,010	2027	Подземная бесканальная	7	0,0000228	11,3	0,00000046	0,000000	0,999995
2	б/н	б/н	0,21	0,010	2027	Подземная бесканальная	7	0,0000228	11,3	0,00000046	0,000001	0,999990
3	б/н	БМЦТП Котельная "Гаражи УВД"	0,21	0,711	2027	Подземная бесканальная	7	0,0000228	11,3	0,00003242	0,000033	0,999624
4	БМЦТП Котельная "Гаражи УВД"	1.1УТ1	0,15	0,009	1973	Подвальная	61	0,0000451	8,6	0,00000078	0,000034	0,999618
5	1.1УТ1	3УТ9	0,13	0,043	1973	Надземная	61	0,0000451	7,5	0,00000389	0,000038	0,999589
6	3УТ9	б/н	0,13	0,040	1973	Надземная	61	0,0000451	7,5	0,00000359	0,000042	0,999562
7	б/н	б/н	0,13	0,012	1973	Подземная бесканальная	61	0,0000451	7,5	0,00000109	0,000043	0,999554
8	б/н	3УТ10	0,13	0,013	1973	Надземная	61	0,0000451	7,5	0,00000116	0,000044	0,999545
9	3УТ10	3УТ11	0,13	0,043	1973	Надземная	61	0,0000451	7,5	0,00000390	0,000048	0,999516
10	3УТ11	3УТ12	0,13	0,033	1973	Надземная	61	0,0000451	7,5	0,00000296	0,000051	0,999494
11	3УТ12	25, 26	0,07	0,004	1973	Надземная	61	0,0000451	5,2	0,00000032	0,000051	0,999492
12	25, 26	ФГОУ ВПО Уральская государственная	0,07	0,098	1973	Надземная	61	0,0000451	5,2	0,00000884	0,000060	0,999447

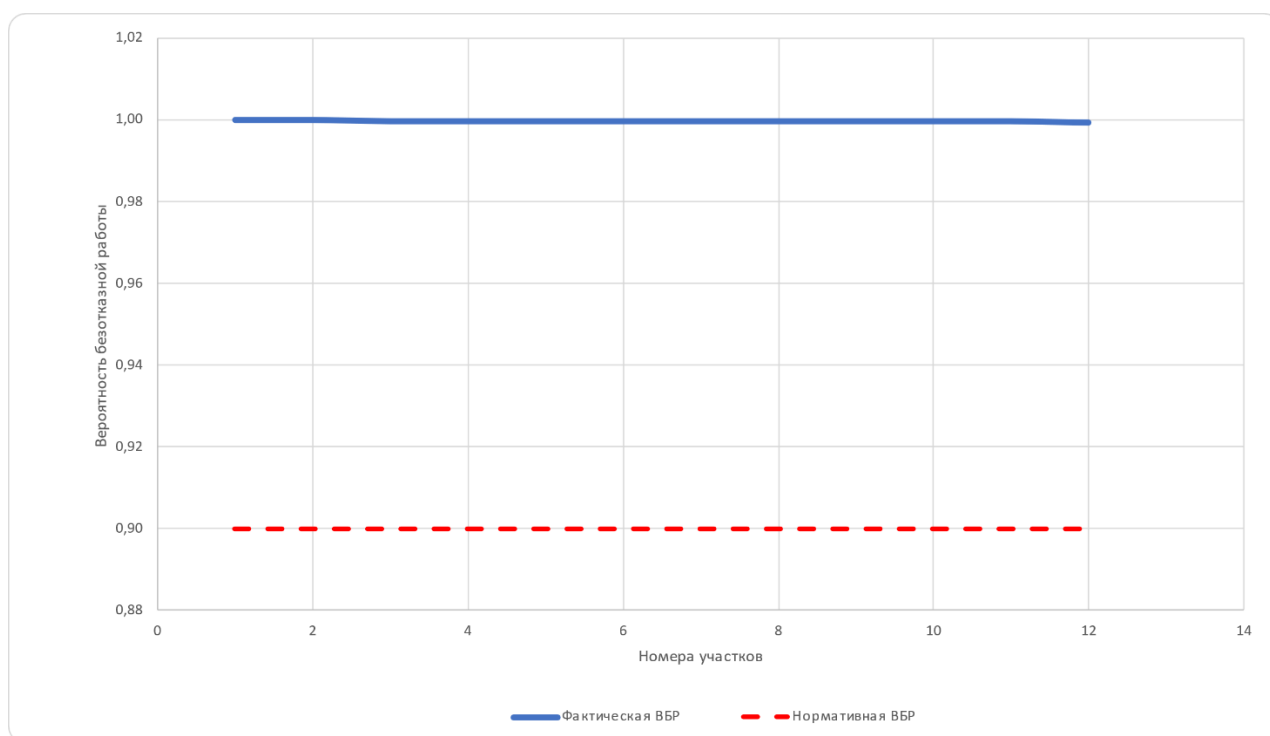


Рисунок 11 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.5 Котельная «4 квартал»

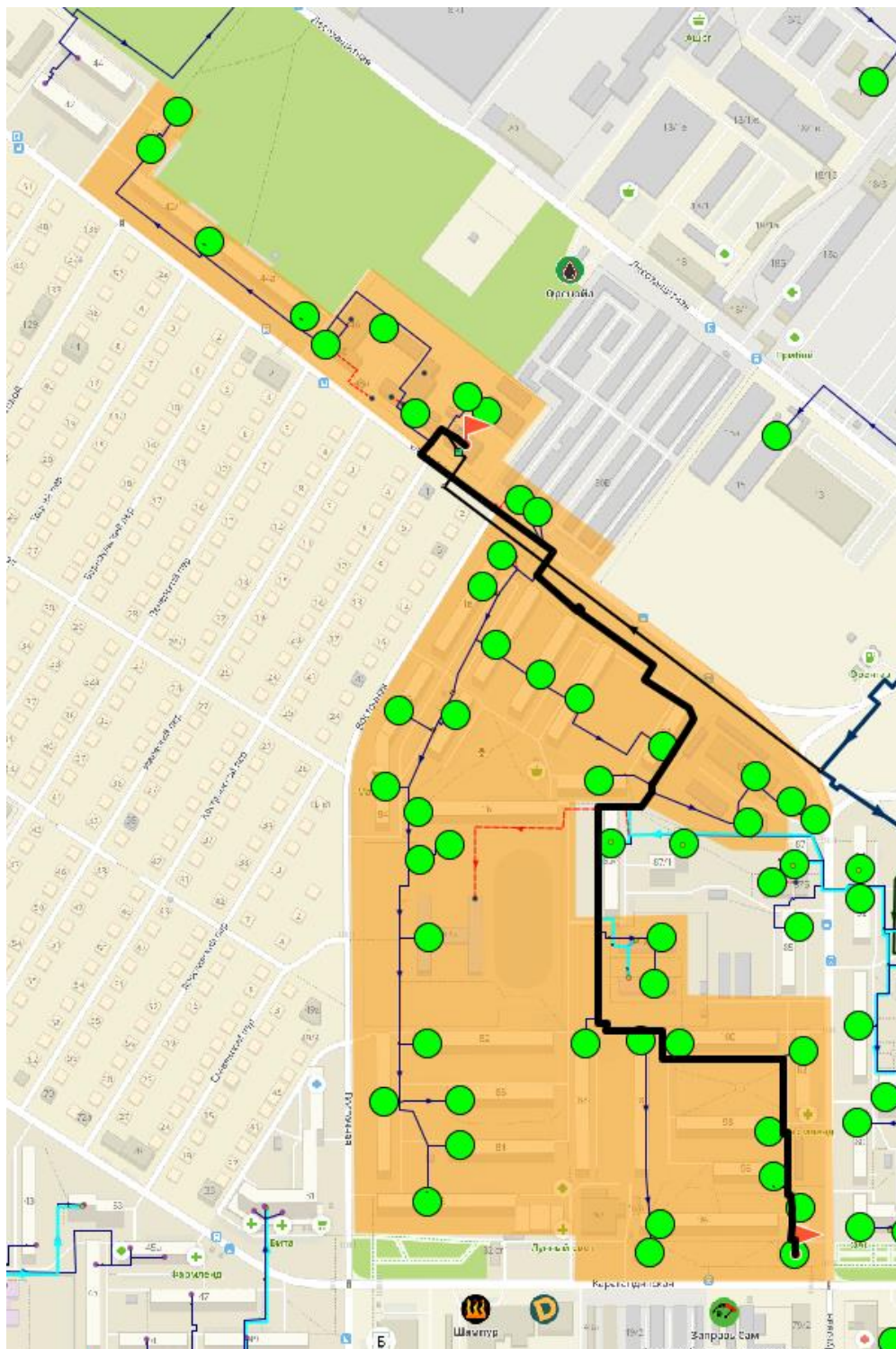


Рисунок 12 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 13 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «4 квартал» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная 4 квартал, Контур 2, ТСРВ-024	УТ1	0,31	0,003	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000027	0,000000	0,999996
2	УТ1	УТ2	0,31	0,014	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000126	0,000002	0,999975
3	УТ2	УТ10	0,31	0,050	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000451	0,000006	0,999901
4	УТ10	ТК1.1	0,31	0,057	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	16,4	0,00000514	0,000011	0,999816
5	ТК1.1	УТ11	0,31	0,030	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	16,4	0,00000271	0,000014	0,999772
6	УТ11	15, 16	0,21	0,002	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00000018	0,000014	0,999770
7	15, 16	б/н	0,21	0,235	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00002121	0,000035	0,999531
8	б/н	б/н	0,31	0,040	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000361	0,000039	0,999472
9	б/н	41, 42	0,31	0,045	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000406	0,000043	0,999405
10	41, 42	УТ21	0,31	0,002	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000018	0,000043	0,999402
11	УТ21	УТ22	0,31	0,075	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000677	0,000050	0,999291
12	УТ22	б/н	0,26	0,023	1992	Надземная	42	0,0000451	13,9	0,00000208	0,000052	0,999262
13	б/н	УТ23	0,21	0,137	1992	Надземная	42	0,0000451	11,3	0,00001237	0,000064	0,999123
14	УТ23	УТ24	0,21	0,097	1992	Надземная	42	0,0000451	11,3	0,00000876	0,000073	0,999024
15	УТ24	б/н	0,21	0,025	1992	Надземная	42	0,0000451	11,3	0,00000226	0,000075	0,998999
16	б/н	ТК1.5	0,21	0,050	1982	Подземная бесканальная	52	0,0000451	11,3	0,00000451	0,000080	0,998948
17	ТК1.5	УТ27	0,15	0,032	1988	Надземная	46	0,0000451	8,6	0,00000289	0,000083	0,998923
18	УТ27	59, 60	0,15	0,112	1988	Надземная	46	0,0000451	8,6	0,00001011	0,000093	0,998836
19	59, 60	УТ28	0,15	0,001	1988	Надземная	46	0,0000451	8,6	0,00000009	0,000093	0,998836
20	УТ28	УТ29	0,15	0,060	1988	Надземная	46	0,0000451	8,6	0,00000542	0,000098	0,998789
21	УТ29	УТ30	0,10	0,051	1988	Надземная	46	0,0000451	6,4	0,00000465	0,000103	0,998759
22	УТ30	УТ31	0,10	0,021	1988	Надземная	46	0,0000451	6,4	0,00000190	0,000105	0,998747
23	УТ31	67, 68	0,05	0,026	1982	Надземная	52	0,0000451	4,4	0,00000235	0,000107	0,998737
24	67, 68	б/н	0,05	0,015	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	4,4	0,00000135	0,000109	0,998731

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
25	б/н	граница раздела ул Луговая, 79а	0,03	0,006	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	3,8	0,00000054	0,000109	0,998729
26	граница раздела ул Луговая, 79а	МКД Жилой дом ул Луговая, 79а	0,03	0,001	1987	Подвальная	47	0,0000451	3,8	0,00000009	0,000109	0,998728

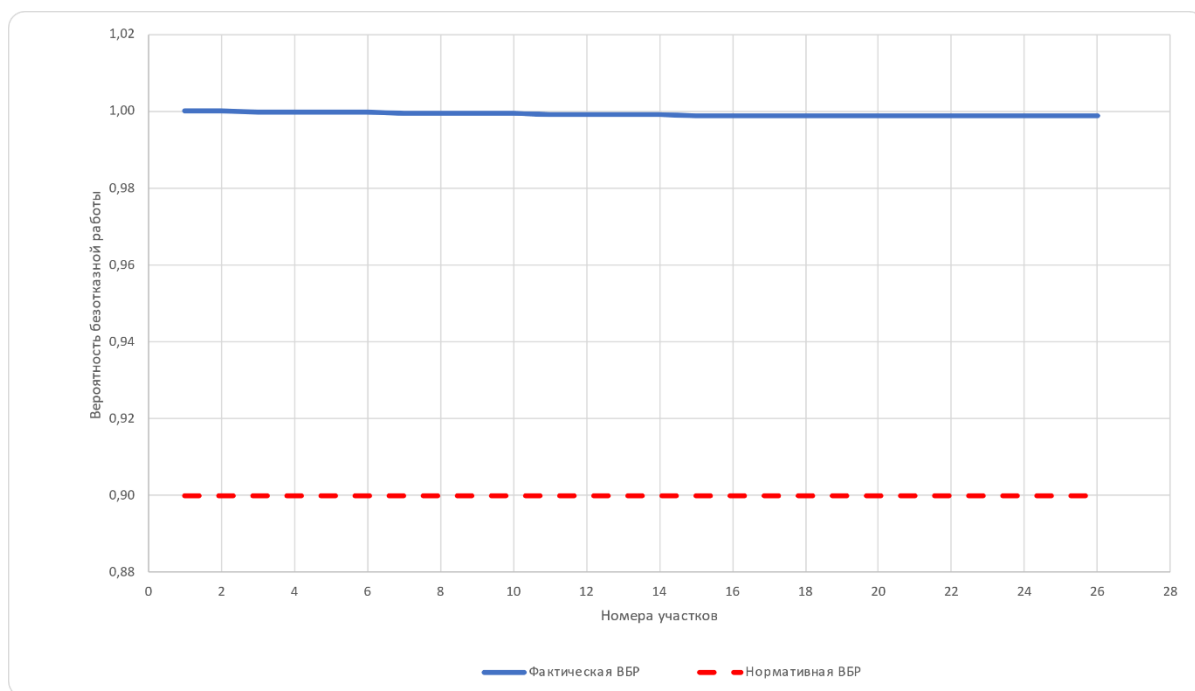


Рисунок 13 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.6 Котельная «Авиагородок»

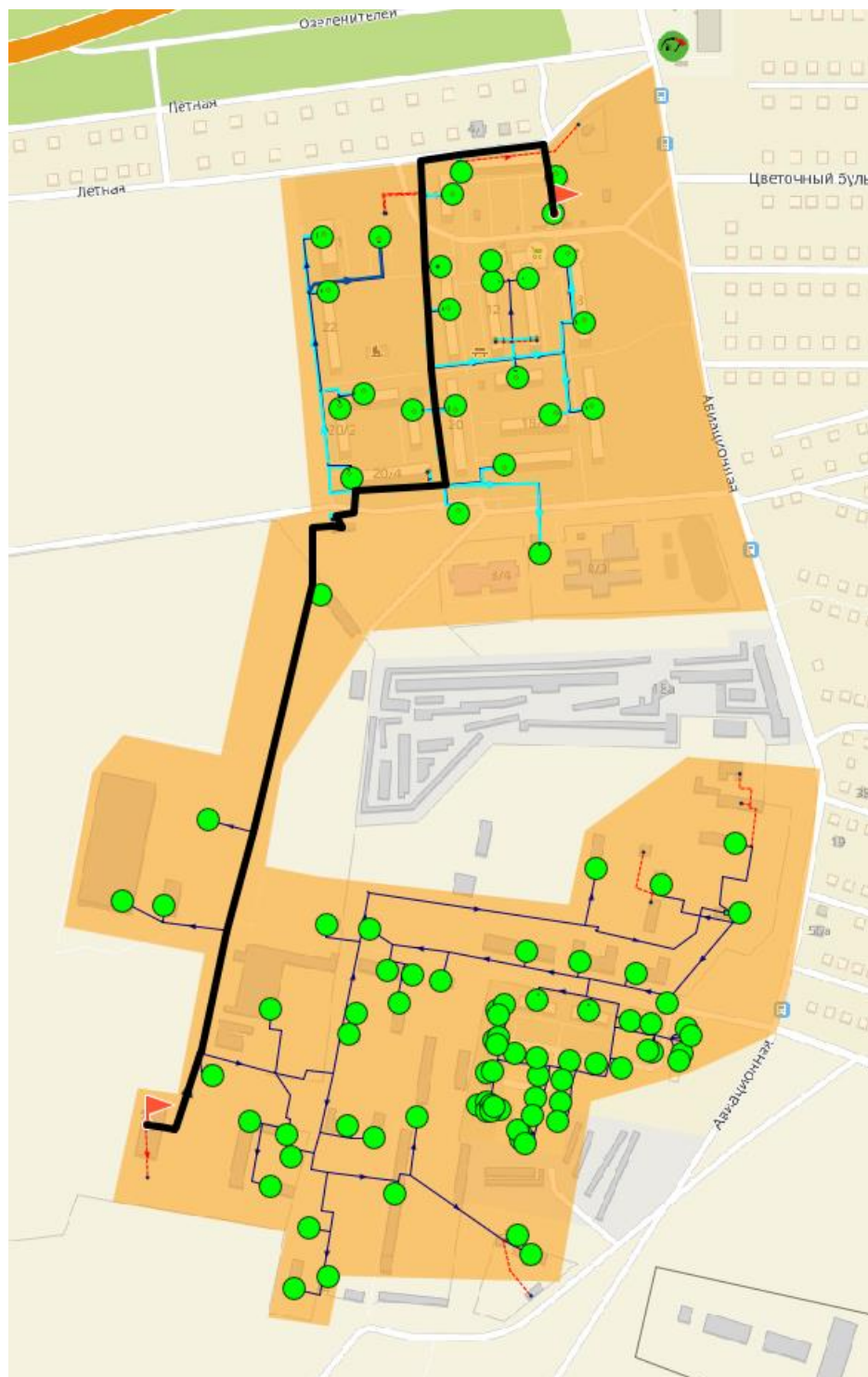


Рисунок 14 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 14 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Авиагородок» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Авиагородок» (РК)	Котельная Авиагородок, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	1977	Надземная	57	0,0000451	16,4	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Авиагородок, Контур 2, ТСРВ-024	тк 1	0,31	0,032	1977	Надземная	57	0,0000451	16,4	0,00000289	0,000003	0,999952
3	тк 1	1, 2	0,31	0,003	1977	Надземная	57	0,0000451	16,4	0,00000031	0,000003	0,999947
4	1, 2	тк 2	0,31	0,086	1977	Надземная	57	0,0000451	16,4	0,00000776	0,000011	0,999820
5	тк 2	3, 4	0,26	0,003	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00000027	0,000011	0,999816
6	3, 4	тк3	0,26	0,137	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00001240	0,000024	0,999645
7	тк3	тк 4	0,26	0,115	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	13,9	0,00001042	0,000034	0,999500
8	тк 4	7, 8	0,26	0,005	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00000047	0,000035	0,999494
9	7, 8	тк 2/5	0,26	0,279	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00002522	0,000060	0,999145
10	тк 2/5	ЦТП Авиагородок, Контур 1, ТСРВ-024	0,26	0,087	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00000786	0,000068	0,999036

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
11	ЦТП Авиагородок, Контур 1, ТСПВ-024	ЦТП «Авиагородок» (РК)	0,26	0,000	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000068	0,999036
12	ЦТП «Авиагородок» (РК)	ЦТП Авиагородок, Контур 2, ТСПВ-024	0,26	0,057	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	13,9	0,00000516	0,000073	0,998965
13	ЦТП Авиагородок, Контур 2, ТСПВ-024	1, 2	0,26	0,000	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000073	0,998965
14	1, 2	ТК 11	0,26	0,003	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	13,9	0,00000026	0,000073	0,998961
15	ТК 11	б/н	0,26	0,084	1977	Подземная канальная	57	0,0000451	13,9	0,00000756	0,000081	0,998856
16	б/н	ТК 12	0,26	0,017	1988	Подземная канальная	46	0,0000451	13,9	0,00000157	0,000082	0,998835
17	ТК 12	ТК 13	0,21	0,085	1988	Подземная канальная	46	0,0000451	11,3	0,00000770	0,000090	0,998748
18	ТК 13	ТК 14	0,21	0,047	1981	Подземная канальная	53	0,0000451	11,3	0,00000423	0,000094	0,998700
19	ТК 14	21, 22	0,15	0,003	1984	Подземная канальная	50	0,0000451	8,6	0,00000029	0,000094	0,998698
20	21, 22	ТК 15	0,15	0,060	1984	Подземная канальная	50	0,0000451	8,6	0,00000543	0,000100	0,998651
21	ТК 15	ТК 15а	0,15	0,048	1984	Подземная канальная	50	0,0000451	8,6	0,00000436	0,000104	0,998614

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	ТК 15а	ТК 16	0,15	0,082	1984	Подземная канальная	50	0,0000451	8,6	0,00000742	0,000112	0,998550
23	ТК 16	25, 26	0,10	0,003	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	6,4	0,00000028	0,000112	0,998548
24	25, 26	тк арз7	0,10	0,080	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	6,4	0,00000722	0,000119	0,998502
25	тк арз7	ТК 22	0,10	0,095	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	6,4	0,00000855	0,000128	0,998447
26	ТК 22	б/н	0,08	0,038	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	5,7	0,00000346	0,000131	0,998428
27	б/н	ТД "Дом быта" ф.л Рой. А. Ф. ул. Авиационная, 14/2	0,02	0,040	1982	Подвальная	52	0,0000451	3,5	0,00000361	0,000135	0,998415

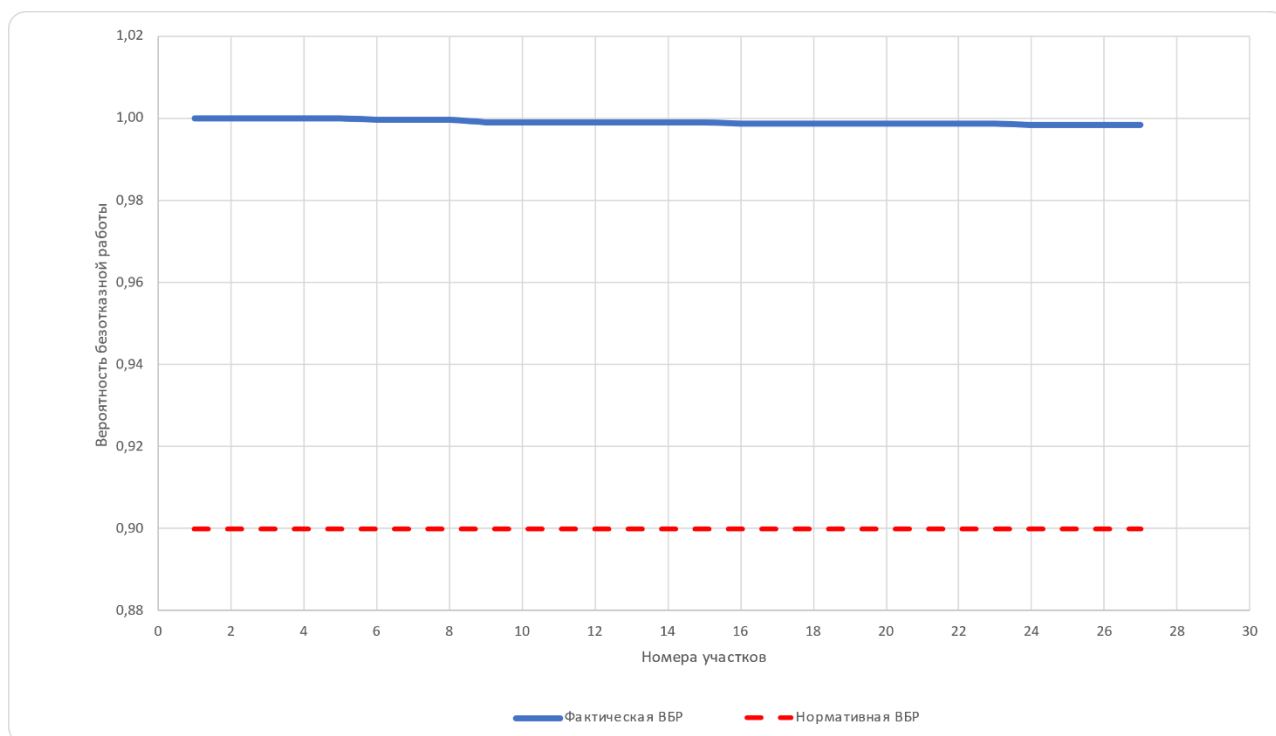


Рисунок 15 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.7 Котельная «Бердянка»

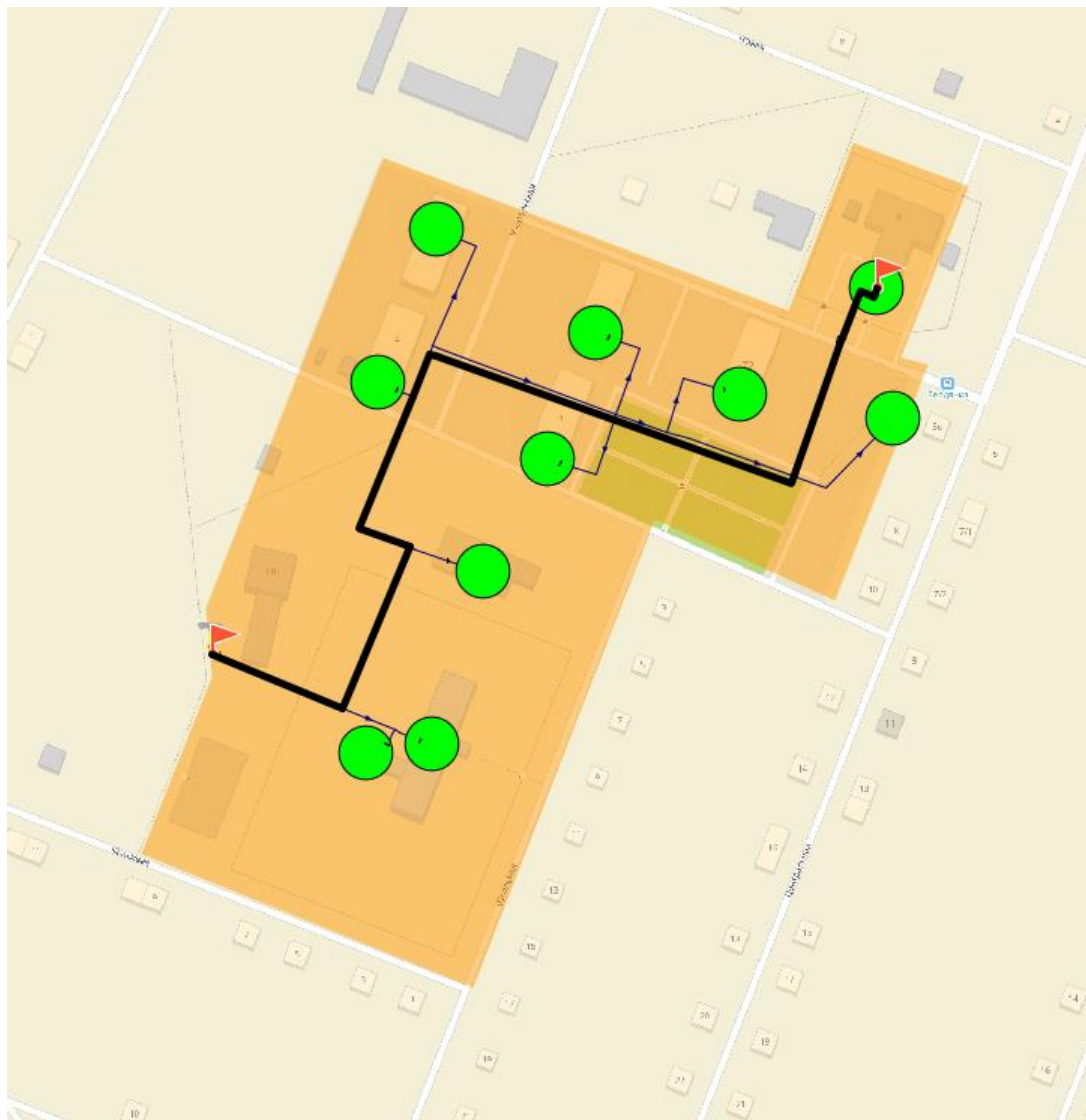


Рисунок 16 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 15 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Бердянка» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Бердянка» (РК)	б/н	0,10	0,066	1993	Надземная	41	0,0000451	6,4	0,00000598	0,000006	0,999962
2	б/н	ТК 2	0,10	0,081	1993	Надземная	41	0,0000451	6,4	0,00000730	0,000013	0,999915
3	ТК 2	7, 8	0,10	0,002	1993	Надземная	41	0,0000451	6,4	0,00000021	0,000013	0,999914
4	7, 8	ТК 3	0,10	0,089	1993	Надземная	41	0,0000451	6,4	0,00000801	0,000022	0,999862
5	ТК 3	б/н	0,15	0,021	1993	Надземная	41	0,0000451	8,6	0,00000190	0,000023	0,999846
6	б/н	21, 22	0,05	0,003	2013	Надземная	21	0,0000313	4,4	0,00000018	0,000024	0,999845
7	21, 22	б/н	0,07	0,245	2013	Надземная	21	0,0000313	5,2	0,00001535	0,000039	0,999766
8	б/н	25, 26	0,07	0,001	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	5,2	0,00000009	0,000039	0,999766
9	б/н	Детский сад ул Центральная, 4	0,05	0,002	2013	Подвальная	21	0,0000313	4,4	0,00000011	0,000039	0,999765

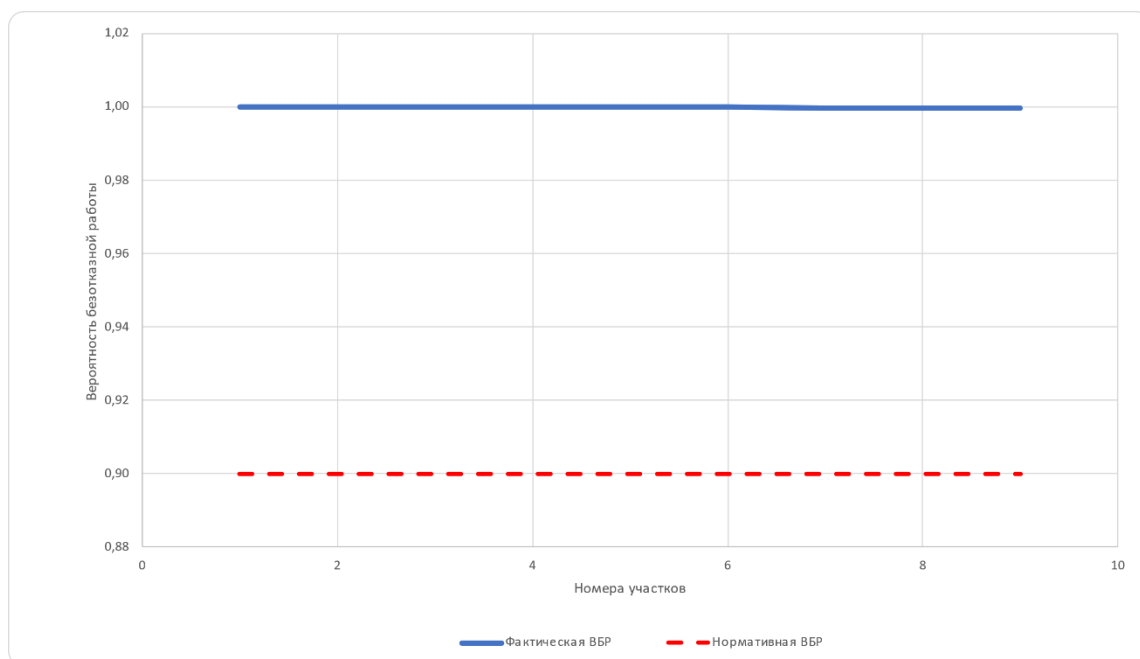


Рисунок 17 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.8 Котельная «Больница восстановительного лечения»

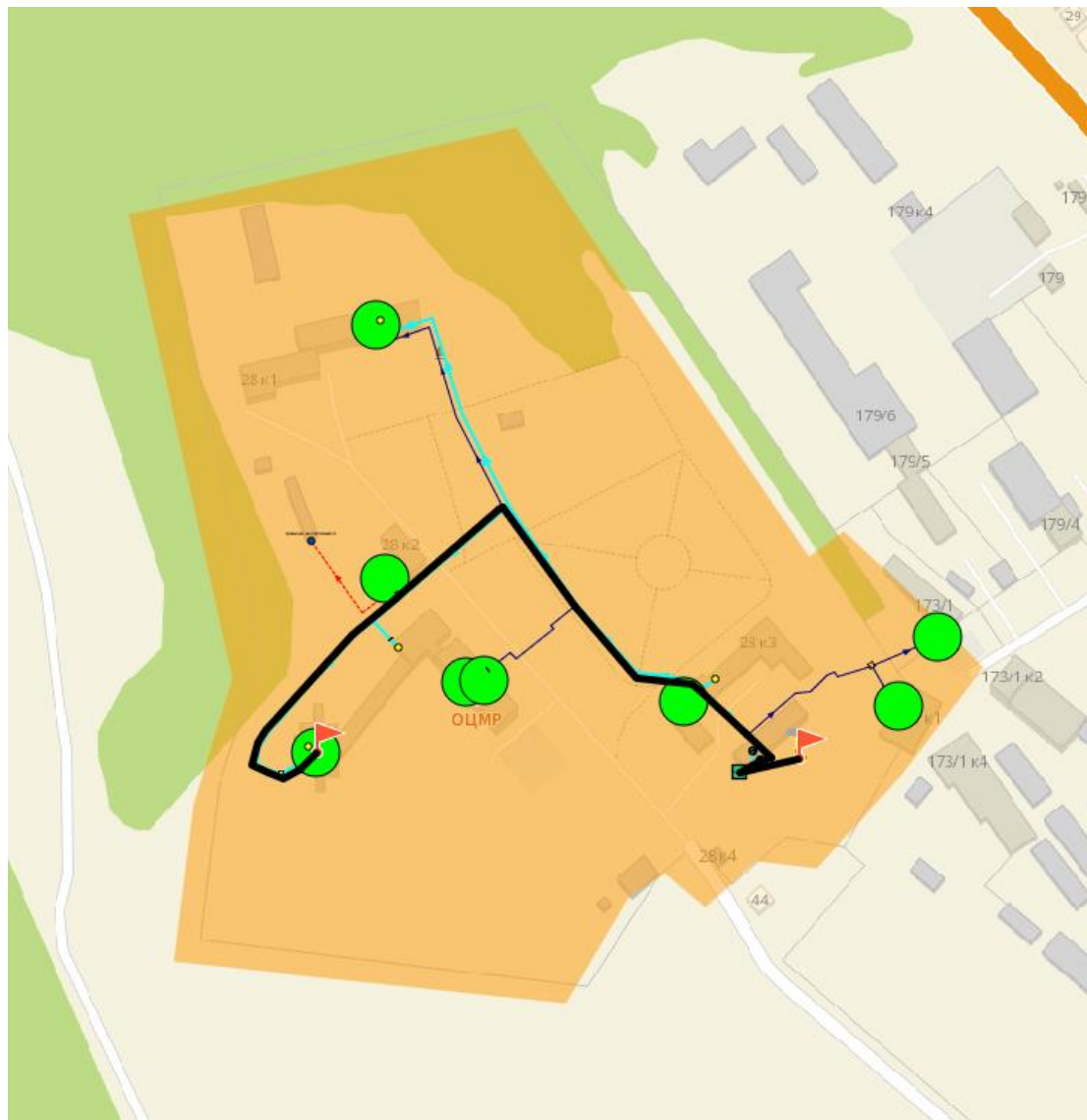


Рисунок 18 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 16 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Больница восстановительного лечения» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «БВЛ» (РК)	Котельная "БВЛ"	0,21	0,003	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000027	0,000000	0,999997
2	Котельная "БВЛ"	ЦТП БВЛ, Контур 2, ТСПВ-024	0,21	0,000	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000000	0,999997
3	ЦТП БВЛ, Контур 2, ТСПВ-024	б/н	0,21	0,003	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000027	0,000001	0,999994
4	б/н	ВР1	0,21	0,000	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000001	0,999994
5	ВР1	3, 4	0,21	0,001	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000009	0,000001	0,999993
6	3, 4	ВР3	0,21	0,033	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000297	0,000004	0,999959
7	ВР3	ВР4	0,21	0,083	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000746	0,000011	0,999875
8	ВР4	Вр5	0,21	0,063	1987	Надземная	47	0,0000451	11,3	0,00000565	0,000017	0,999811
9	Вр5	9, 10	0,10	0,001	1987	Надземная	47	0,0000451	6,3	0,00000009	0,000017	0,999811
10	9, 10	Вр6	0,10	0,070	1987	Надземная	47	0,0000451	6,3	0,00000634	0,000023	0,999771
11	Вр6	б/н	0,10	0,001	1995	Надземная	39	0,0000451	6,4	0,00000009	0,000023	0,999770
12	б/н	ТК1	0,10	0,131	1995	Надземная	39	0,0000451	6,3	0,00001180	0,000035	0,999696
13	ТК1	Неврологический корпус	0,10	0,009	1995	Подземная канальная	39	0,0000451	6,3	0,00000085	0,000036	0,999690
14	Неврологический корпус	Неврологический корпус	0,08	0,025	1995	Подвальная	39	0,0000451	5,5	0,00000226	0,000038	0,999678

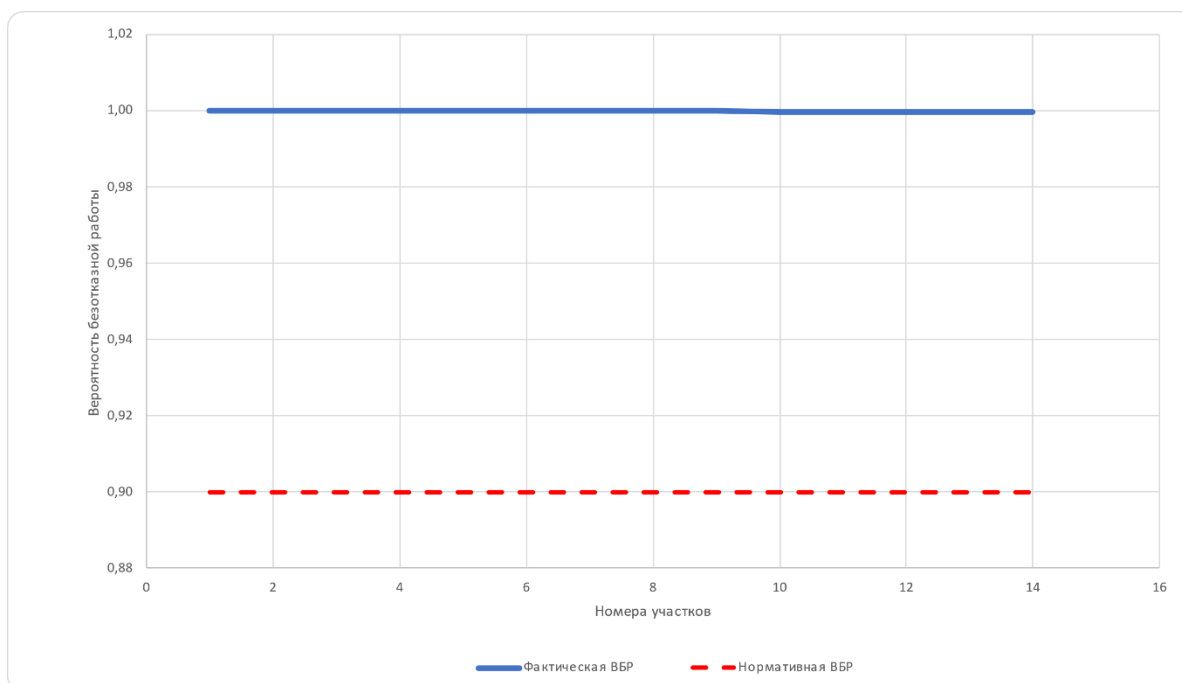


Рисунок 19 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.9 Котельная «Бр. Коростелевых»

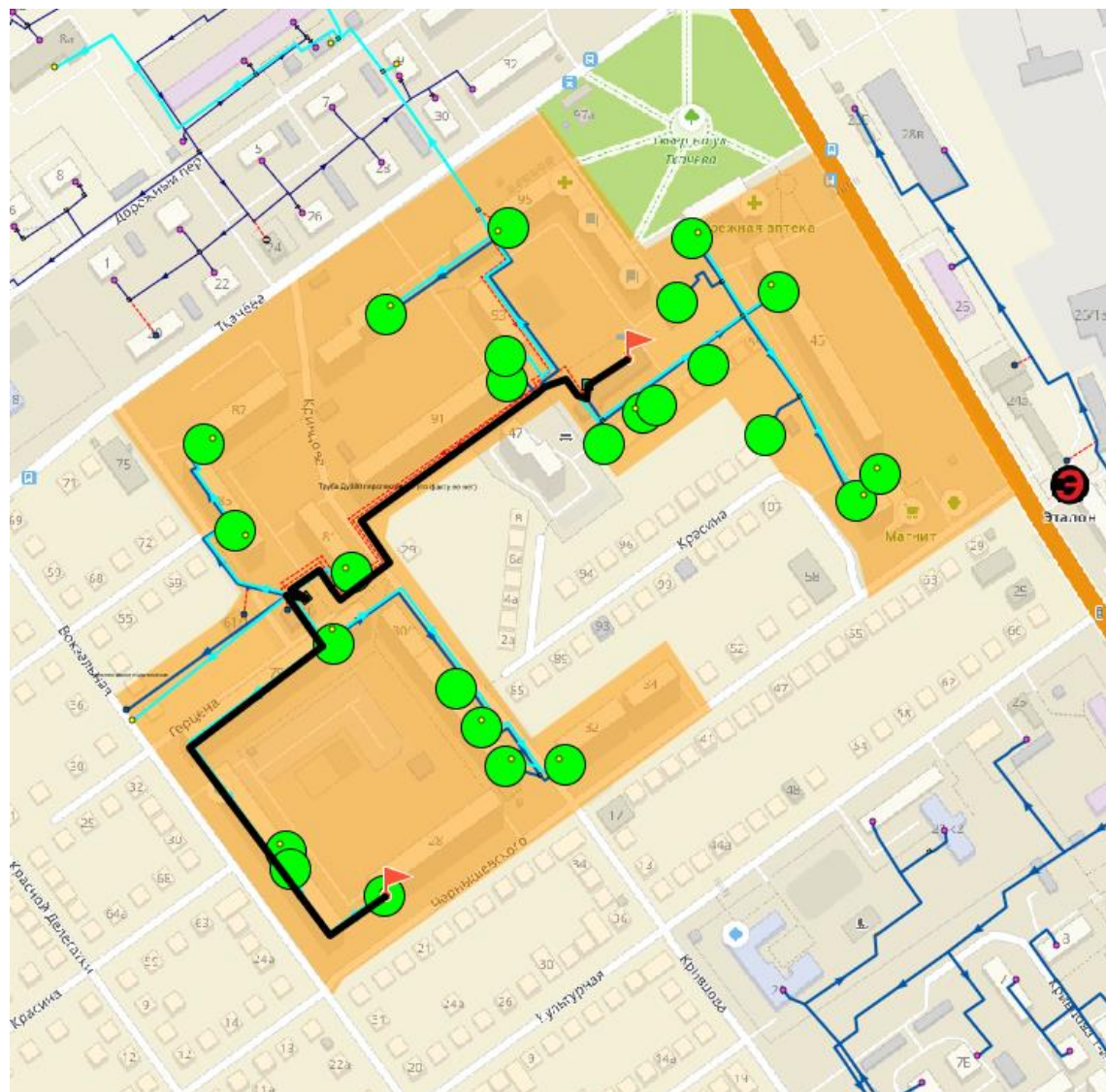


Рисунок 20 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 17 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Бр. Коростелевых» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная "Бр. Коростелевых"	Котельная "Бр. Коростелевых"	0,31	0,028	1988	Подвальная	46	0,0000451	16,4	0,00000253	0,000003	0,999958
2	Котельная "Бр. Коростелевых"	б/н	0,31	0,008	2003	Надземная	31	0,0000451	16,4	0,00000072	0,000003	0,999947
3	б/н	ТВ3	0,26	0,032	2003	Надземная	31	0,0000451	13,8	0,00000287	0,000006	0,999907
4	ТВ3	ТВ5	0,26	0,007	2003	Надземная	31	0,0000451	13,8	0,00000062	0,000007	0,999899
5	ТВ5	б/н	0,26	0,211	2003	Надземная	31	0,0000451	13,8	0,00001902	0,000026	0,999637
6	б/н	ЦТП 15 "Бр. Коростелевых"	0,26	0,045	2003	Надземная	31	0,0000451	13,8	0,00000407	0,000030	0,999581
7	ЦТП 15 "Бр. Коростелевых"	ЦТП-15	0,26	0,012	2003	Надземная	31	0,0000451	13,8	0,00000111	0,000031	0,999566
8	ЦТП-15	ТК8	0,21	0,022	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	11,3	0,00000196	0,000033	0,999544
9	ТК8	ул. Ткачева, 79	0,21	0,017	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	11,3	0,00000150	0,000034	0,999527
10	ул. Ткачева, 79	ул. Чернышевского, 24	0,15	0,188	2003	Подвальная	31	0,0000451	8,6	0,00001701	0,000051	0,999381
11	ул. Чернышевского, 24	Жилой дом	0,10	0,100	2003	Подвальная	31	0,0000451	6,4	0,00000905	0,000060	0,999323

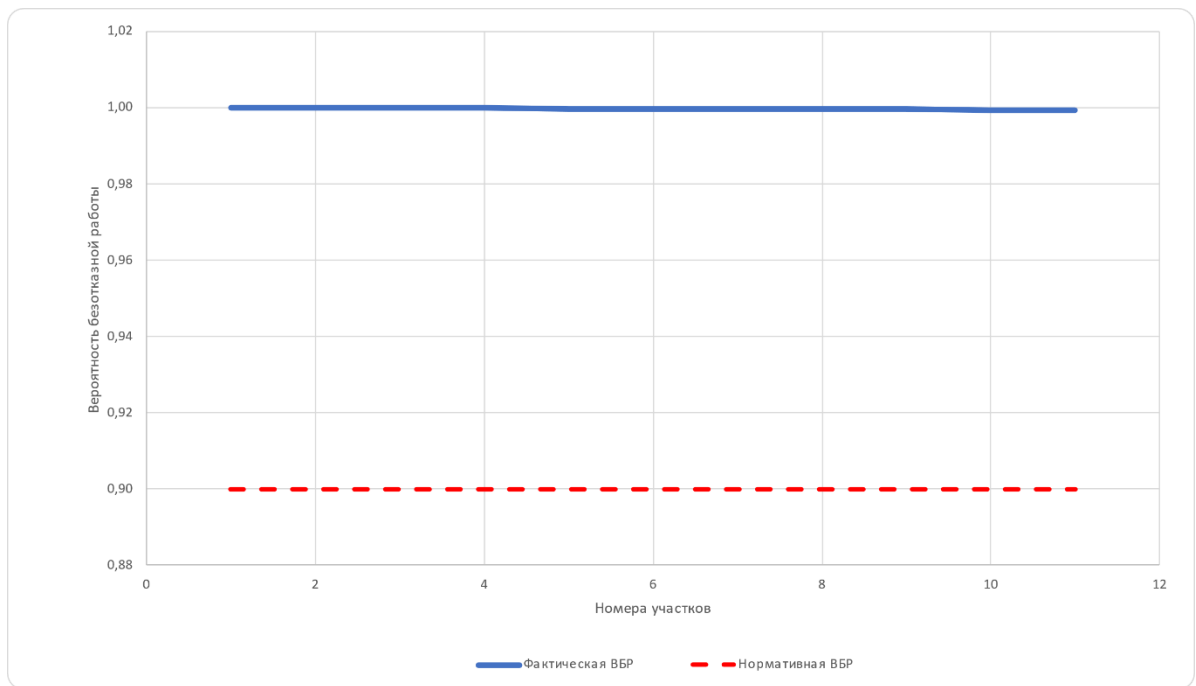


Рисунок 21 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.10 Котельная «Городище»

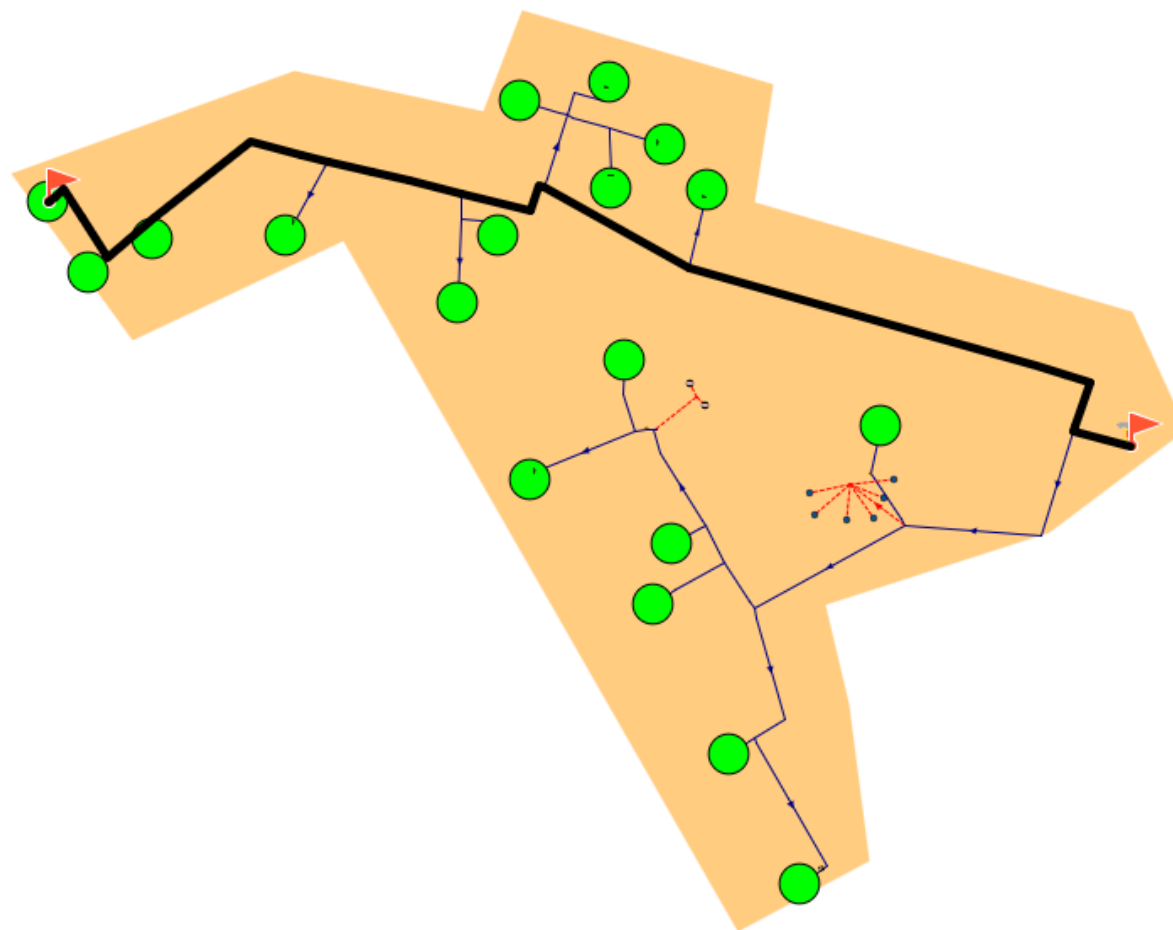


Рисунок 22 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 18 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Городище» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Городище» (РК)	УТ1	0,26	0,037	1989	Надземная	45	0,0000451	13,9	0,00000335	0,000003	0,999954
2	УТ1	1, 2	0,15	0,003	1989	Надземная	45	0,0000451	8,6	0,00000026	0,000004	0,999951
3	1, 2	б/н	0,15	0,043	1989	Подземная бесканальная	45	0,0000451	8,6	0,00000385	0,000007	0,999918
4	б/н	УТ10	0,15	0,243	1989	Надземная	45	0,0000451	8,6	0,00002193	0,000029	0,999730
5	УТ10	УТ11	0,15	0,097	1989	Надземная	45	0,0000451	8,6	0,00000874	0,000038	0,999655
6	УТ11	б/н	0,15	0,020	1989	Подземная бесканальная	45	0,0000451	8,6	0,00000183	0,000040	0,999639
7	б/н	УТ19	0,10	0,043	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000392	0,000044	0,999614
8	УТ19	15, 16	0,10	0,033	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000301	0,000047	0,999595
9	15, 16	б/н	0,10	0,025	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000223	0,000049	0,999580
10	б/н	УТ13	0,10	0,028	1989	Подземная бесканальная	45	0,0000451	6,4	0,00000250	0,000052	0,999564
11	УТ13	б/н	0,10	0,017	1989	Подвальная	45	0,0000451	6,4	0,00000151	0,000053	0,999555
12	б/н	б/н	0,07	0,108	1989	Надземная	45	0,0000451	5,2	0,00000976	0,000063	0,999504
13	б/н	УТ15	0,05	0,041	1989	Надземная	45	0,0000451	4,4	0,00000372	0,000067	0,999488
14	УТ15	б/н	0,03	0,028	1989	Надземная	45	0,0000451	3,8	0,00000253	0,000069	0,999478
15	б/н	23, 24	0,03	0,028	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	3,8	0,00000152	0,000071	0,999473
16	23, 24	Жилой дом ул Приуральная, 17	0,03	0,002	1995	Подвальная	39	0,0000451	3,6	0,00000014	0,000071	0,999472

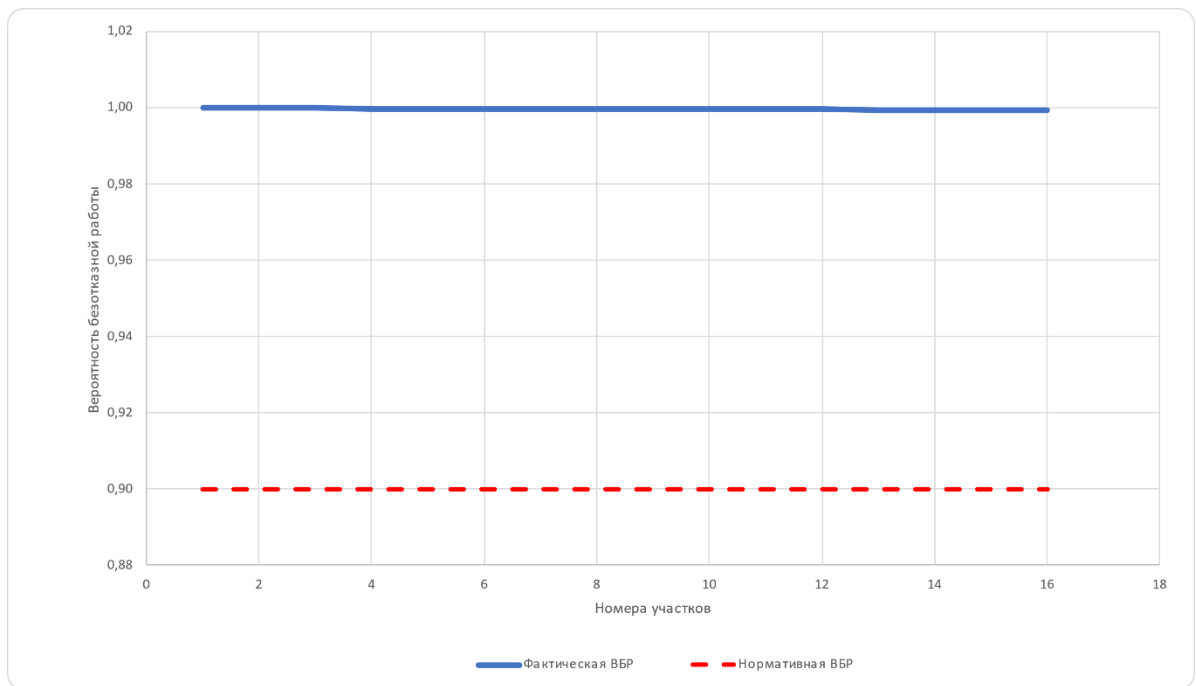


Рисунок 23 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.11 Котельная «ГПТУ-16»

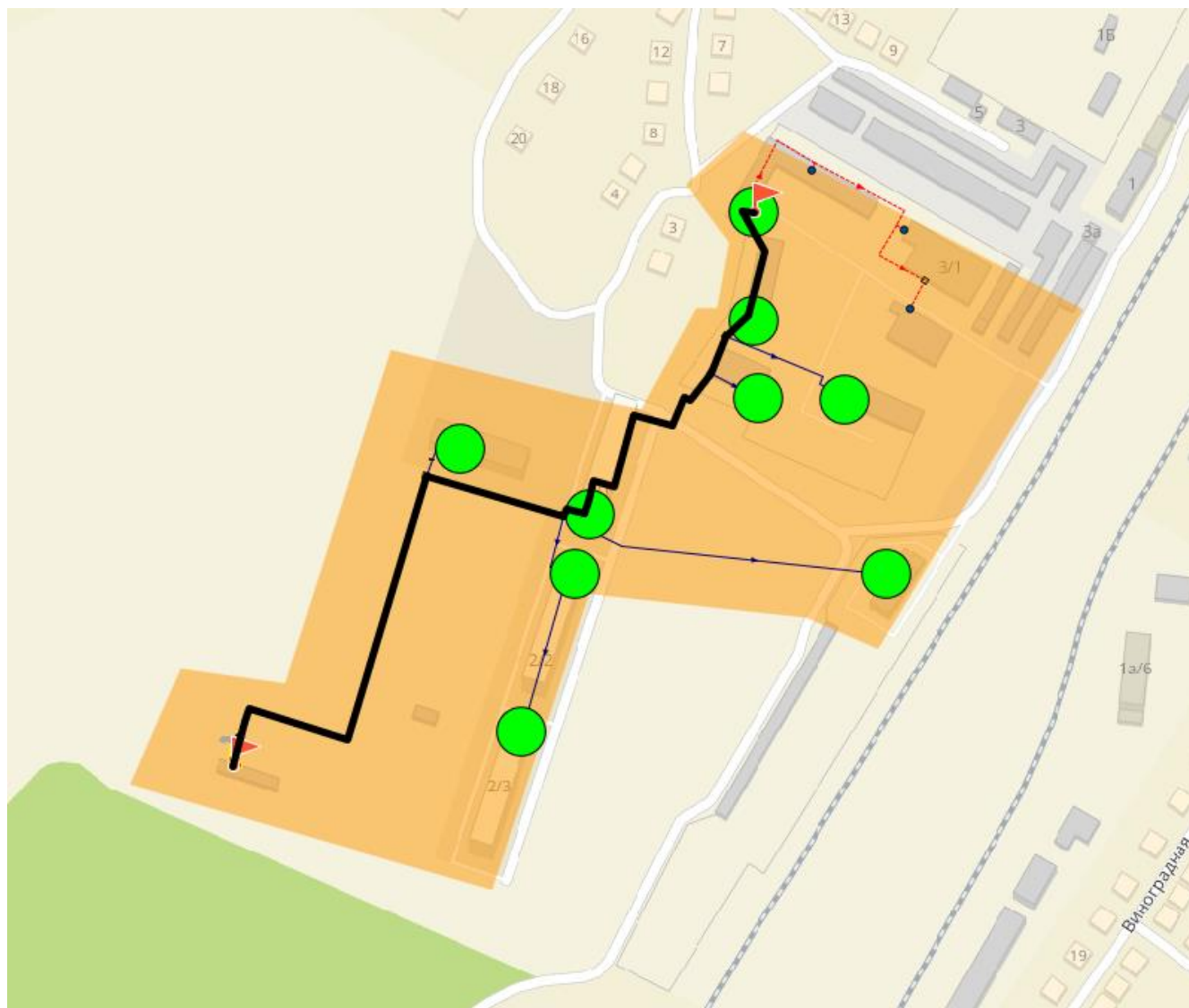


Рисунок 24 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 19 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ГПТУ-16» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ГПТУ-16» (РК)	Котельная ГПТУ №16, Контур 2, ТСРВ-043	0,21	0,000	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000000	0,000000	1,000000
2	Котельная ГПТУ №16, Контур 2, ТСРВ-043	б/н	0,21	0,015	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000068	0,000001	0,999992
3	б/н	ТК1	0,21	0,230	2023	Подземная бесканальная	11	0,0000228	11,3	0,00001049	0,000011	0,999874
4	ТК1	ТК2	0,21	0,073	2023	Подземная бесканальная	11	0,0000228	11,3	0,00000333	0,000015	0,999836
5	ТК2	тройник Тамарова 2/1	0,15	0,012	2023	Надземная	11	0,0000228	8,5	0,00000055	0,000015	0,999832
6	тройник Тамарова 2/1	ТК3	0,15	0,092	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	8,5	0,00000834	0,000023	0,999761
7	ТК3	ТК7	0,10	0,037	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	6,3	0,00000332	0,000027	0,999740
8	ТК7	ТК8	0,10	0,020	1971	Надземная	63	0,0000451	6,3	0,00000183	0,000029	0,999729
9	ТК8	тройник Тамарова 3/1	0,10	0,020	1971	Надземная	63	0,0000451	6,3	0,00000181	0,000030	0,999717
10	тройник Тамарова 3/1	тройник Тамарова 3/1 откл.здан	0,07	0,056	1971	Надземная	63	0,0000451	5,0	0,00000507	0,000035	0,999692

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
11	тройник Тамарова 3/1 откл.здан	Перспектива (нагрузка 4-ех зда	0,07	0,006	1971	Надземная	63	0,0000451	5,0	0,00000056	0,000036	0,999689

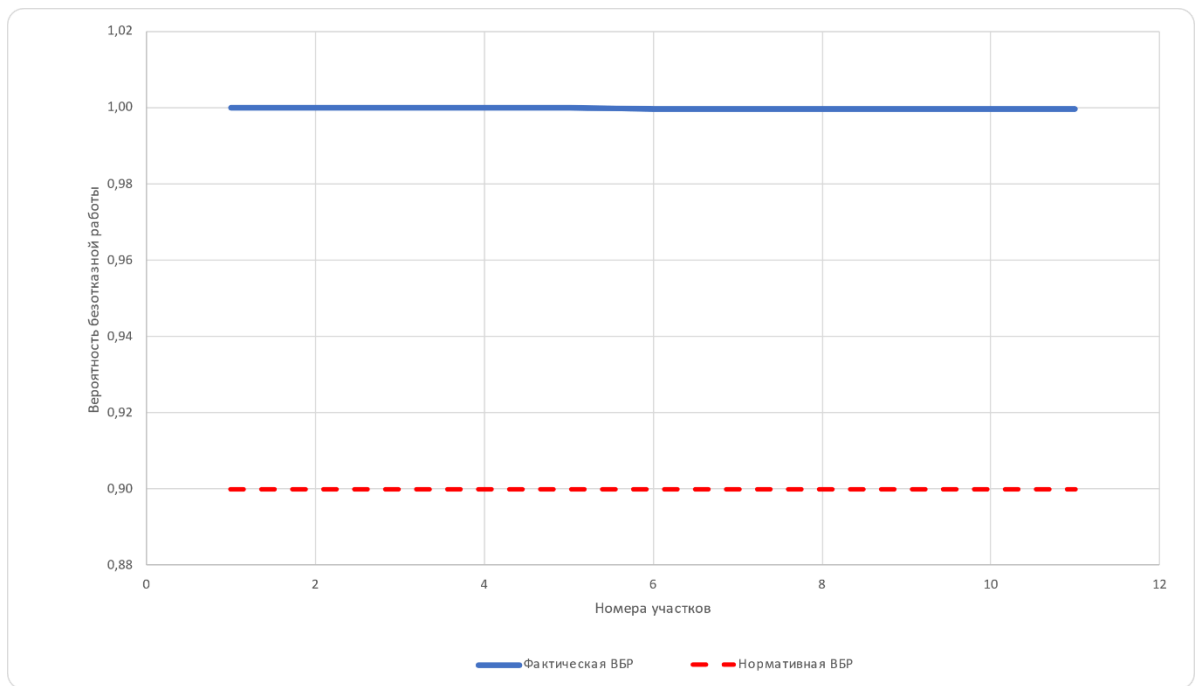


Рисунок 25 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.12 Котельная «Гугучинская»

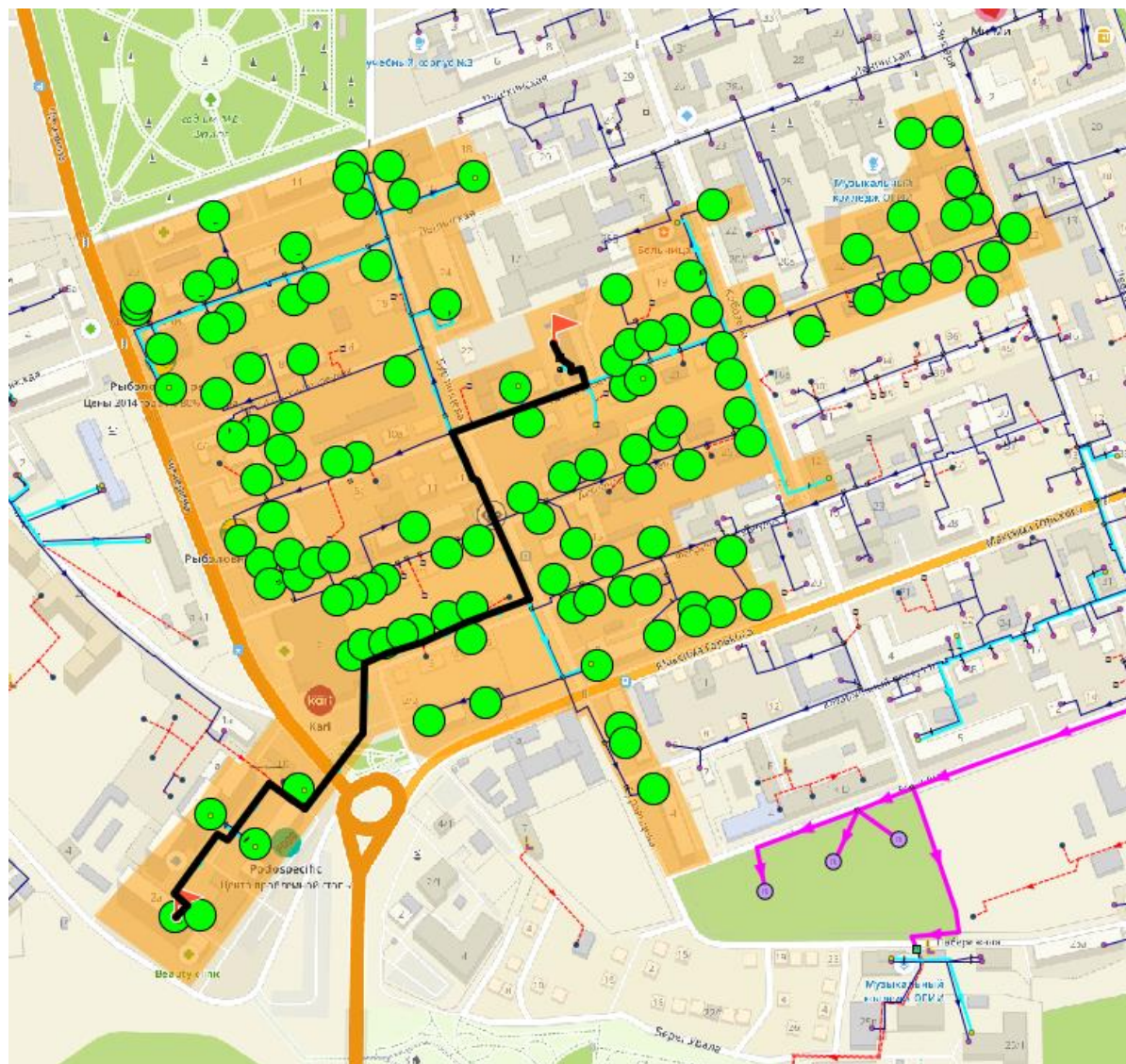


Рисунок 26 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 20 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Гугучинская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Гугучинская» (РК)	Котельная "Гугучинская"	0,31	0,012	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	16,4	0,00000111	0,000001	0,999982
2	Котельная "Гугучинская"	Котельная Гугучинская, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000001	0,000001	0,999982
3	Котельная Гугучинская, Контур 2, ТСРВ-024	ТК-1	0,31	0,036	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000196	0,000003	0,999949
4	ТК-1	1, 2	0,31	0,004	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000020	0,000003	0,999946
5	1, 2	ТК-2	0,31	0,048	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000266	0,000006	0,999903
6	ТК-2	ТК-3	0,31	0,043	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000234	0,000008	0,999864
7	ТК-3	ТК-4	0,31	0,018	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	16,4	0,00000097	0,000009	0,999848
8	ТК-4	65, 66	0,26	0,003	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	13,9	0,00000018	0,000009	0,999846
9	65, 66	ТК-1/6/1	0,26	0,021	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	13,9	0,00000116	0,000011	0,999830
10	ТК-1/6/1	ТК-1/6/3	0,26	0,007	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	13,9	0,00000037	0,000011	0,999824

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
11	ТК-1/6/3	ТК-33	0,26	0,050	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	13,9	0,00000274	0,000014	0,999786
12	ТК-33	ТК-33а	0,21	0,042	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000230	0,000016	0,999761
13	ТК-33а	ТК-41а	0,21	0,024	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000134	0,000017	0,999745
14	ТК-41а	209, 210	0,21	0,004	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000024	0,000018	0,999743
15	209, 210	ТК-72/1	0,21	0,047	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000258	0,000020	0,999714
16	ТК-72/1	ТК-73/1	0,21	0,040	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000222	0,000022	0,999689
17	ТК-73/1	ТК-74	0,21	0,028	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000152	0,000024	0,999672
18	ТК-74	ТК-75	0,21	0,020	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	11,3	0,00000113	0,000025	0,999659
19	ТК-75	229, 230	0,15	0,003	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	8,6	0,00000017	0,000025	0,999657
20	229, 230	ТК15	0,15	0,052	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	8,6	0,00000286	0,000028	0,999633
21	ТК15	ТК16	0,15	0,075	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	8,6	0,00000413	0,000032	0,999597
22	ТК16	ТК17	0,15	0,035	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	8,6	0,00000190	0,000034	0,999581
23	ТК17	ТК18	0,15	0,045	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	8,6	0,00000250	0,000037	0,999560

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
24	ТК18	233Г, 234Г	0,10	0,004	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	6,4	0,00000019	0,000037	0,999558
25	233Г, 234Г	ТК19	0,10	0,103	2015	Подземная канальная	19	0,0000275	6,4	0,00000568	0,000042	0,999522
26	б/н	МКД Жилой дом ул Черепановых , 2а	0,10	0,005	2015	Подвальная	19	0,0000275	6,3	0,00000028	0,000043	0,999520

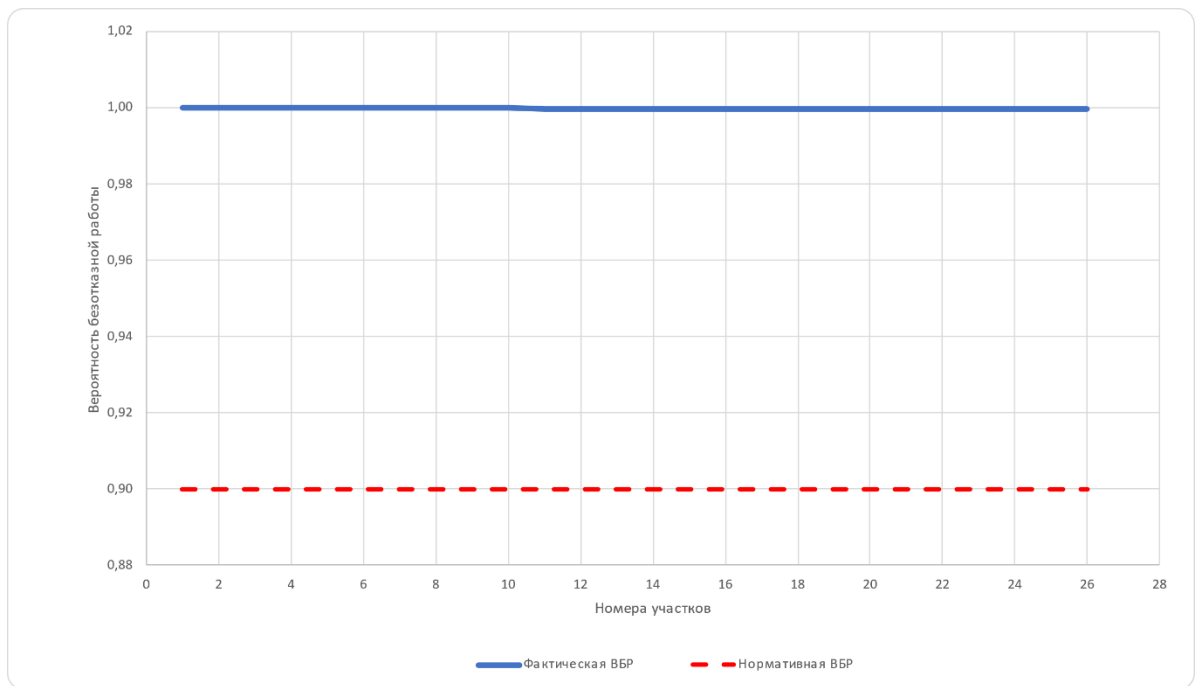


Рисунок 27 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.13 Котельная «Детский сад № 77»

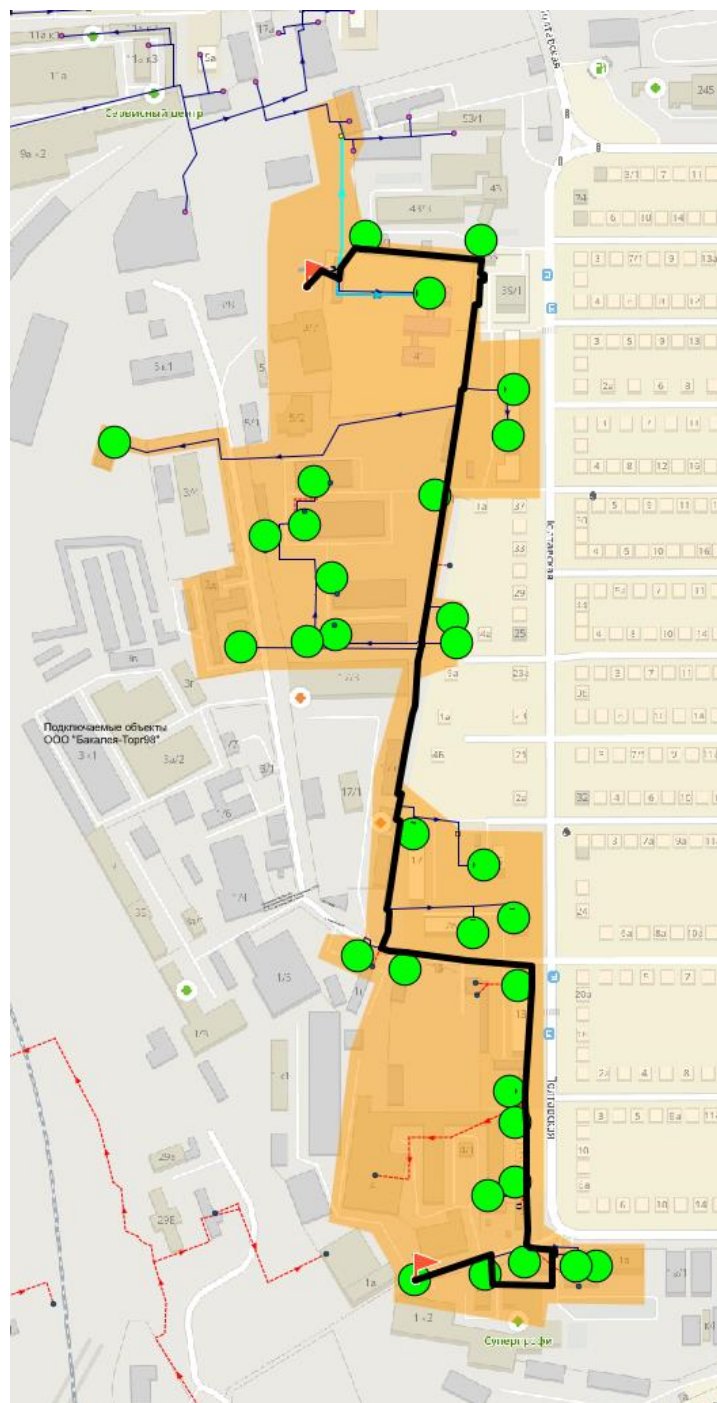


Рисунок 28 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 21 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Детский сад № 77» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Детский сад № 77» (РК)	Котельная "Детский сад №77"	0,21	0,025	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000116	0,000001	0,999987
2	Котельная "Детский сад №77"	Котельная ДС №77, Контур 2, ТСПВ-024	0,21	0,000	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000000	0,000001	0,999987
3	Котельная ДС №77, Контур 2, ТСПВ-024	б/н	0,21	0,011	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000051	0,000002	0,999981
4	б/н	б/н	0,21	0,034	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000154	0,000003	0,999964
5	б/н	б/н	0,21	0,091	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000413	0,000007	0,999917
6	б/н	ТК-1	0,21	0,110	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000501	0,000012	0,999861
7	ТК-1	б/н	0,21	0,086	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000394	0,000016	0,999816
8	б/н	б/н	0,21	0,053	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000242	0,000019	0,999789
9	б/н	б/н	0,21	0,033	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000150	0,000020	0,999772
10	б/н	Управление Росгвардии	0,21	0,024	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000111	0,000021	0,999760
11	Управление Росгвардии	б/н	0,21	0,005	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000023	0,000022	0,999757
12	б/н	б/н	0,21	0,004	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000016	0,000022	0,999755
13	б/н	б/н	0,21	0,127	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000578	0,000028	0,999690
14	б/н	15, 16	0,21	0,016	2029	Надземная	5	0,0000228	11,3	0,00000072	0,000028	0,999682
15	15, 16	б/н	0,21	0,067	2029	Надземная	5	0,0000228	11,3	0,00000306	0,000031	0,999647
16	б/н	ТК-3	0,21	0,032	2029	Подземная канальная	5	0,0000228	11,3	0,00000146	0,000033	0,999631

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
17	ТК-3	ТК-4	0,21	0,019	2029	Подземная канальная	5	0,0000228	11,3	0,00000089	0,000034	0,999621
18	ТК-4	27, 28	0,21	0,095	2029	Надземная	5	0,0000228	11,3	0,00000434	0,000038	0,999572
19	27, 28	б/н	0,21	0,015	2029	Надземная	5	0,0000228	11,3	0,00000068	0,000039	0,999564
20	б/н	б/н	0,21	0,081	2029	Надземная	5	0,0000228	11,3	0,00000369	0,000042	0,999523
21	б/н	б/н	0,21	0,009	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000084	0,000043	0,999513
22	б/н	б/н	0,21	0,016	1989	Надземная	45	0,0000451	11,3	0,00000143	0,000045	0,999497
23	б/н	б/н	0,21	0,024	1989	Надземная	45	0,0000451	11,3	0,00000218	0,000047	0,999473
24	б/н	б/н	0,21	0,022	1989	Надземная	45	0,0000451	11,3	0,00000196	0,000049	0,999451
25	б/н	б/н	0,21	0,008	1989	Надземная	45	0,0000451	11,3	0,00000071	0,000049	0,999443
26	б/н	ТК-12	0,21	0,040	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	11,3	0,00000363	0,000053	0,999402
27	ТК-12	39, 40	0,10	0,005	1986	Подземная бесканальная	48	0,0000451	6,4	0,00000046	0,000054	0,999399
28	39, 40	ООО Ор-никс	0,05	0,032	1986	Подземная бесканальная	48	0,0000451	4,4	0,00000289	0,000056	0,999386
29	ООО Ор-никс	ООО Ювента-плюс Склад №8 пл 1 мая, 1	0,08	0,157	1986	Подземная бесканальная	48	0,0000451	5,6	0,00001418	0,000071	0,999307

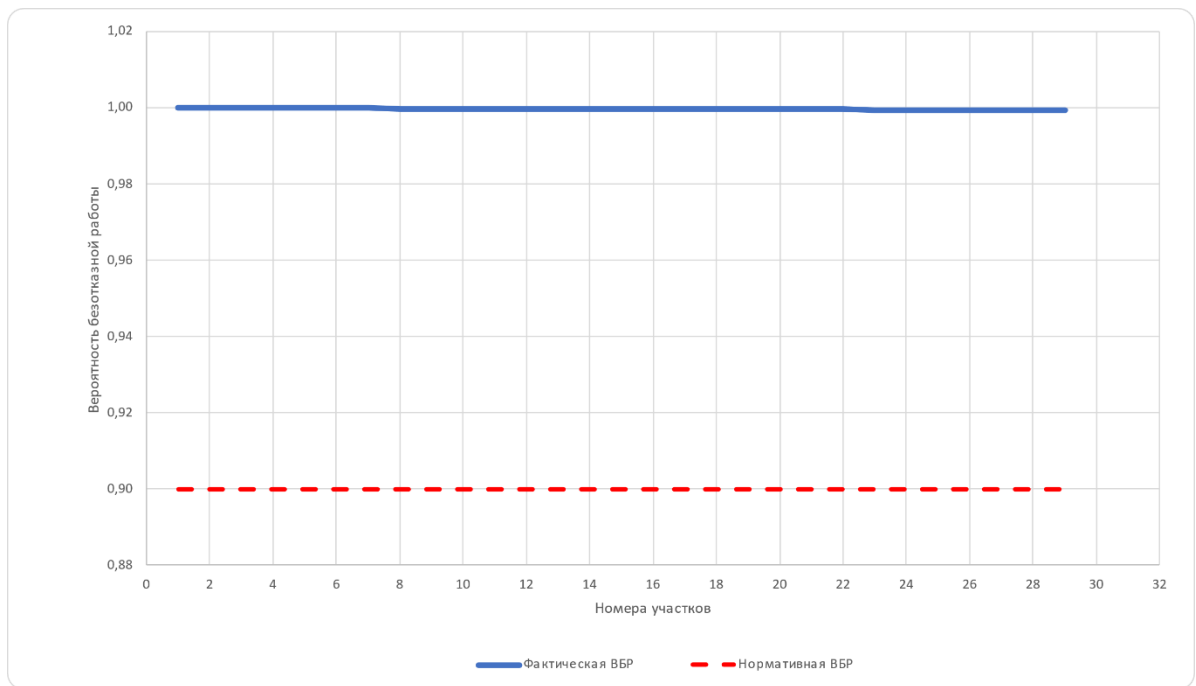


Рисунок 29 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.14 Котельная «Дубицкого»

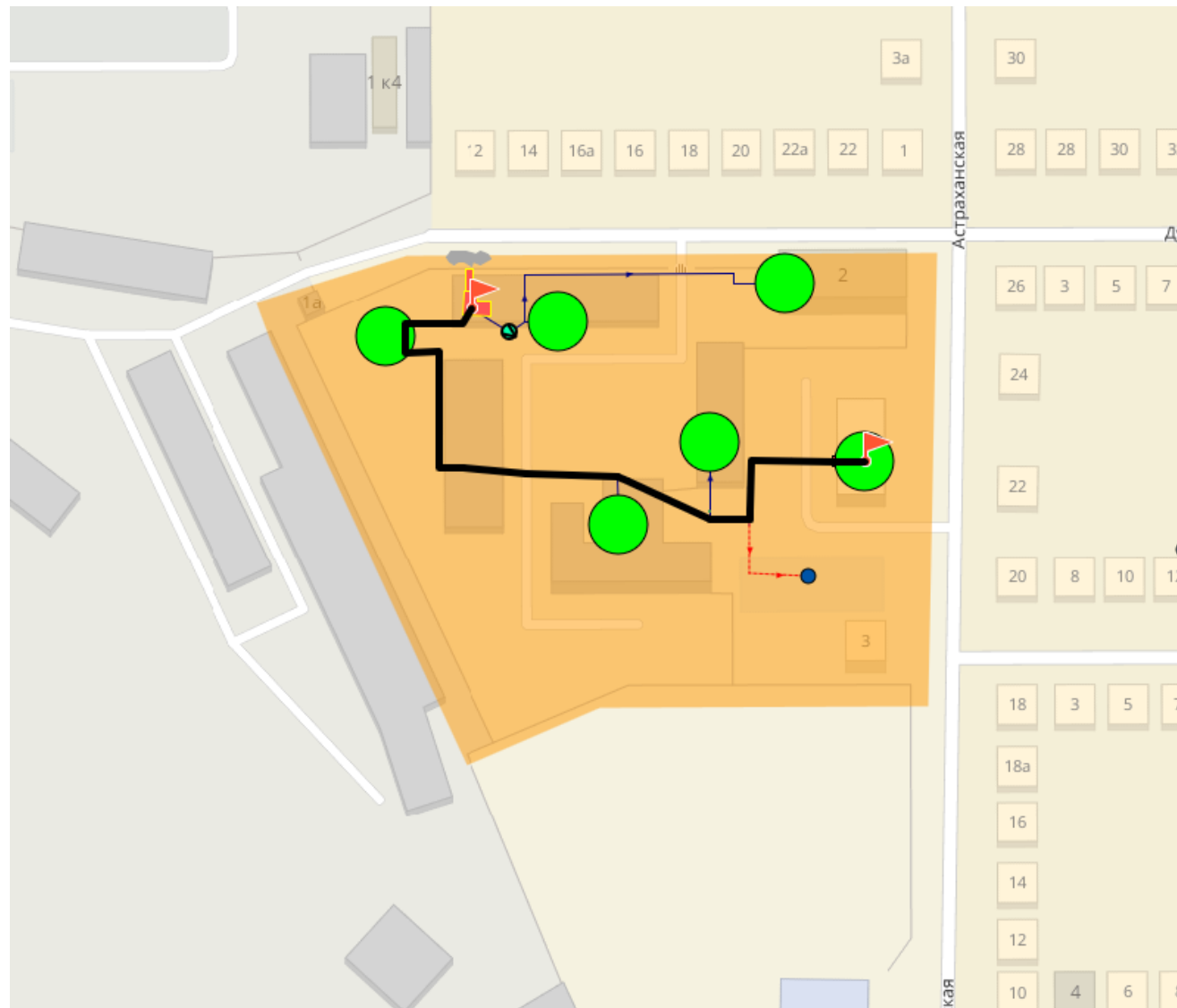


Рисунок 30 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 22 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубицкого» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Дубицкого» (РК)	б/н	0,10	0,020	1984	Надземная	50	0,0000451	6,3	0,00000181	0,000002	0,999989
2	б/н	б/н	0,10	0,039	1984	Надземная	50	0,0000451	6,3	0,00000352	0,000005	0,999966
3	б/н	б/н	0,10	0,009	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	6,3	0,00000081	0,000006	0,999961
4	б/н	б/н	0,07	0,017	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	5,2	0,00000153	0,000008	0,999953
5	б/н	1, 2	0,07	0,003	1984	Надземная	50	0,0000451	5,2	0,00000027	0,000008	0,999952
6	1, 2	б/н	0,05	0,037	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	4,4	0,00000334	0,000011	0,999937
7	б/н	б/н	0,05	0,010	1989	Надземная	45	0,0000451	4,4	0,00000090	0,000012	0,999933
8	б/н	7, 8	0,05	0,001	2001	Надземная	33	0,0000451	4,4	0,00000009	0,000012	0,999933
9	б/н	Жилой дом ул Октябрьская, 4а	0,05	0,001	2001	Подвальная	33	0,0000451	4,4	0,00000010	0,000012	0,999932

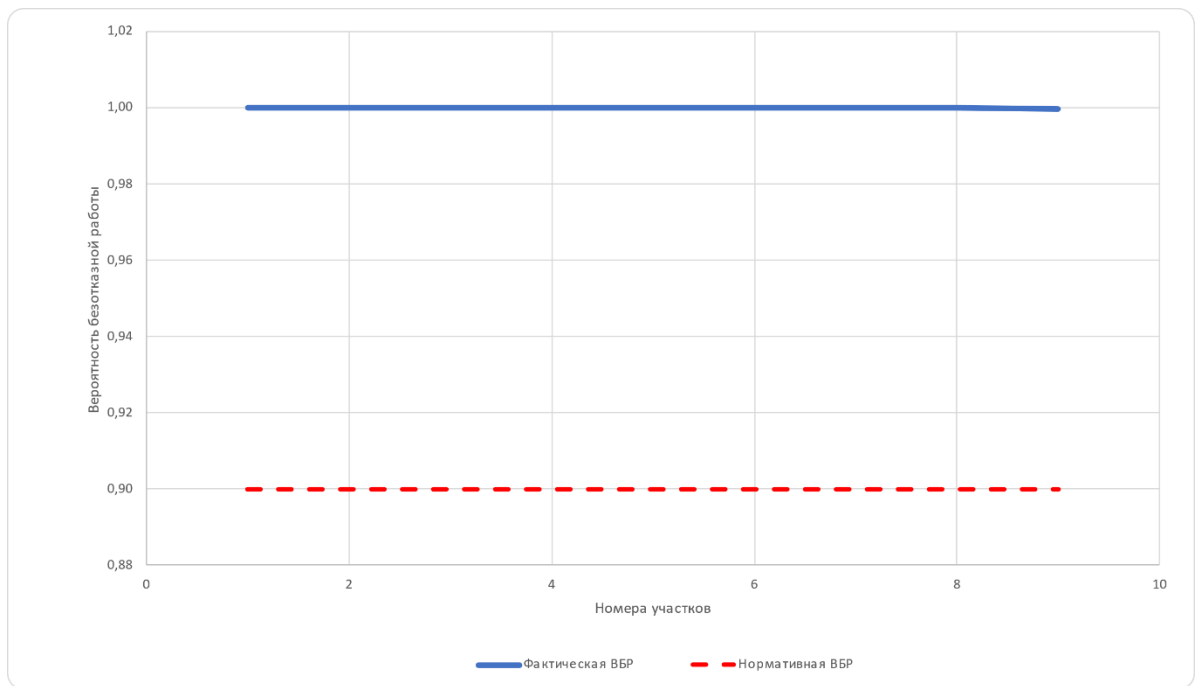


Рисунок 31 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.15 Котельная «Дубки»

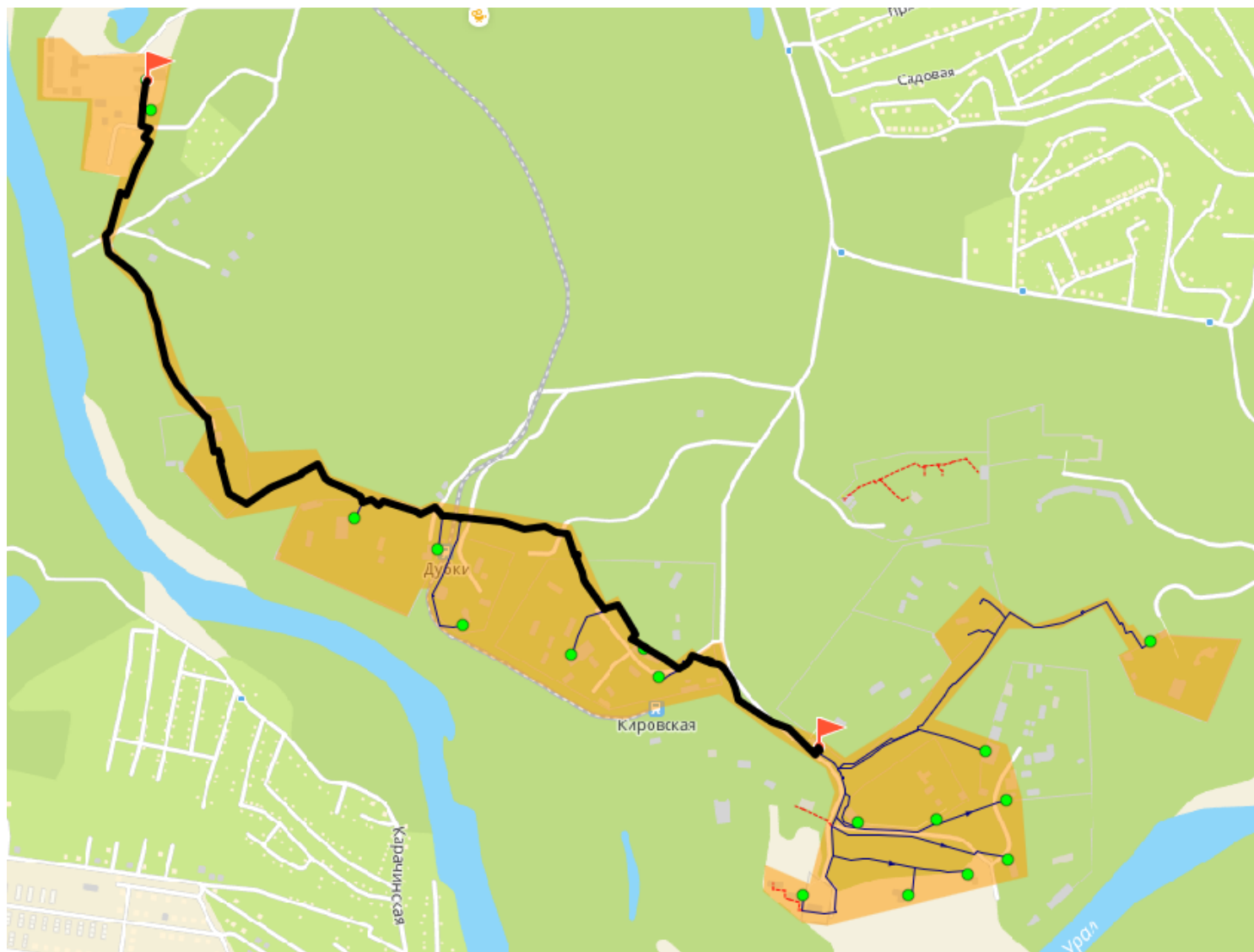


Рисунок 32 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 23 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубки» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Дубки» (РК)	Котельная ДУБКИ, Контур 2, ТСРВ-043	0,26	0,000	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00000000	0,000000	1,000000
2	Котельная ДУБКИ, Контур 2, ТСРВ-043	Задвижка на котельной	0,26	0,006	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00000028	0,000000	0,999996
3	Задвижка на котельной	УТ1	0,26	0,004	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00000020	0,000000	0,999993
4	УТ1	УТ13	0,26	0,394	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00001798	0,000018	0,999745
5	УТ13	УТ14	0,26	0,019	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00000085	0,000019	0,999733
6	УТ14	УТ15	0,26	0,085	2023	Надземная	11	0,0000228	13,9	0,00000389	0,000023	0,999679
7	УТ15	2 ввод Факел	0,21	0,151	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000687	0,000030	0,999602
8	2 ввод Факел	УТ17	0,21	0,117	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000535	0,000035	0,999541
9	УТ17	УТ18	0,15	0,310	2023	Надземная	11	0,0000228	8,5	0,00001412	0,000050	0,999422
10	УТ18	1 ввод в ДУБКИ	0,15	0,068	1989	Надземная	45	0,0000451	8,5	0,00000614	0,000056	0,999370
11	1 ввод в ДУБКИ	2 ввод дубки	0,15	0,295	1989	Надземная	45	0,0000451	8,5	0,00002663	0,000082	0,999145
12	2 ввод дубки	УТ19	0,15	0,065	2023	Надземная	11	0,0000228	8,5	0,00000298	0,000085	0,999120
13	УТ19	переход диаметра	0,12	0,435	2023	Надземная	11	0,0000228	7,4	0,00001985	0,000105	0,998974
14	б/н	отв на ФБУ ЦЖКУ	0,12	0,331	2023	Надземная	11	0,0000228	7,4	0,00001509	0,000120	0,998862
15	переход диаметра	б/н	0,12	0,510	2023	Надземная	11	0,0000228	7,4	0,00002324	0,000143	0,998691
16	б/н	отв на ФБУ ЦЖКУ	0,12	0,331	2023	Надземная	11	0,0000228	7,4	0,00001509	0,000159	0,998579

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
17	отв на ФБУ ЦЖКУ	ГАУ "РАМ-ПИП" д/л Янтарь	0,10	0,060	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000274	0,000161	0,998562
18	ГАУ "РАМ-ПИП" д/л Янтарь	ГАУ "РАМ-ПИП" д/л Янтарь	0,10	0,001	1983	Надземная	51	0,0000451	6,3	0,00000005	0,000161	0,998562

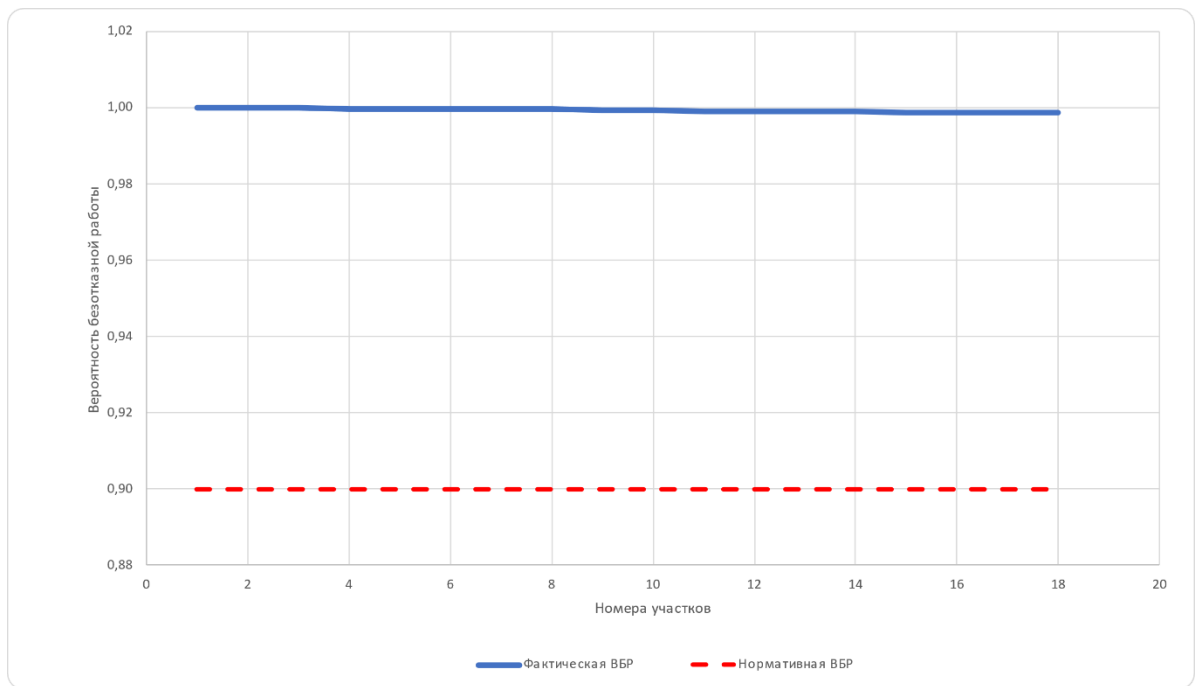


Рисунок 33 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.16 Котельная «ЖБК»

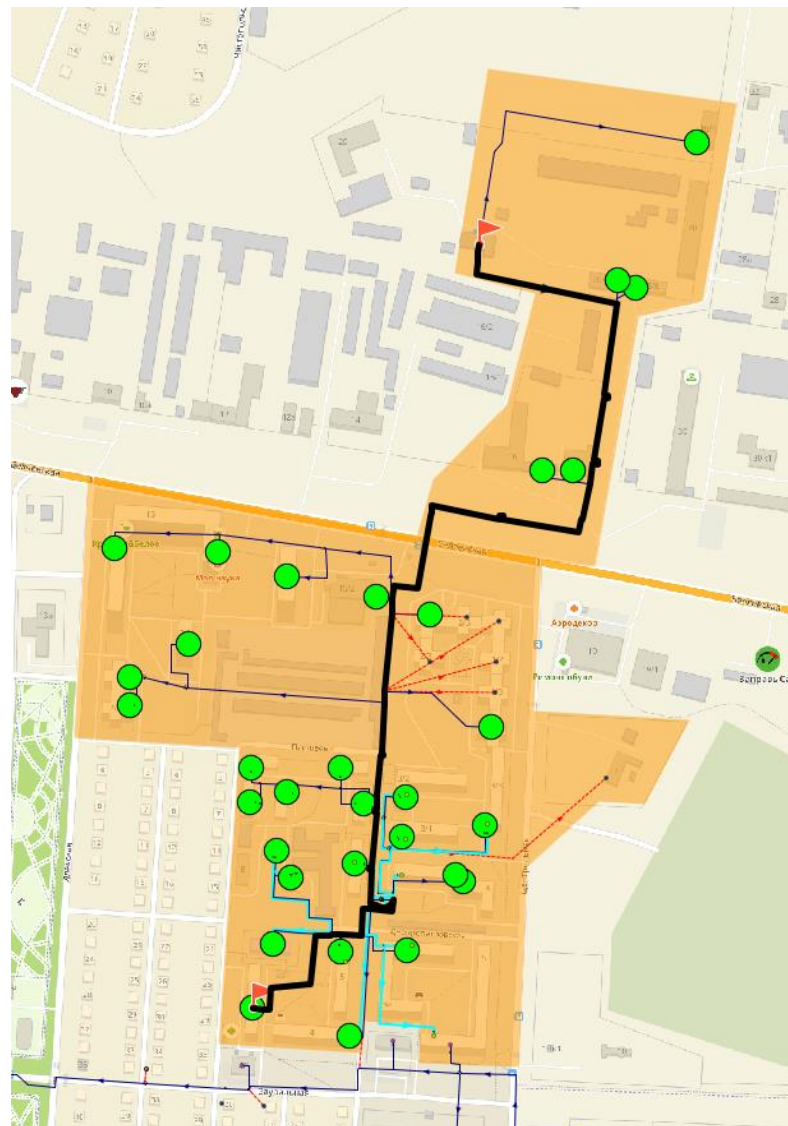


Рисунок 34 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 24 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖБК» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ЖБК» (РК)	Котельная ЖБК, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	2015	Надземная	19	0,0000275	16,2	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная ЖБК, Контур 2, ТСРВ-024	1, 2	0,31	0,011	2015	Надземная	19	0,0000275	16,2	0,00000063	0,000001	0,999990
3	1, 2	б/н	0,31	0,009	2015	Надземная	19	0,0000275	16,2	0,00000049	0,000001	0,999982
4	б/н	УТ1	0,31	0,154	2015	Надземная	19	0,0000275	16,2	0,00000848	0,000010	0,999844
5	УТ1	УТ 2	0,26	0,136	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00001227	0,000022	0,999675
6	УТ 2	б/н	0,26	0,064	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000574	0,000028	0,999595
7	б/н	б/н	0,26	0,211	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00001902	0,000047	0,999332
8	б/н	б/н	0,27	0,003	1990	Надземная	44	0,0000451	14,6	0,00000027	0,000047	0,999328
9	б/н	б/н	0,26	0,085	1990	Подземная канальная	44	0,0000451	13,9	0,00000771	0,000055	0,999221
10	б/н	5, 6	0,26	0,017	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000150	0,000056	0,999201
11	5, 6	б/н	0,26	0,009	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000079	0,000057	0,999190
12	б/н	УТ 2/1	0,26	0,015	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000137	0,000058	0,999171
13	УТ 2/1	б/н	0,26	0,079	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000714	0,000065	0,999072
14	б/н	УТ 2/2	0,26	0,011	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000101	0,000066	0,999058
15	УТ 2/2	УТ 3	0,26	0,097	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000871	0,000075	0,998938
16	УТ 3	ЦТП ЖБК, Контур 1,	0,26	0,133	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00001200	0,000087	0,998771
17	ЦТП ЖБК, Контур 1,	ЦТП «ЖБК» (РК)	0,26	0,000	1990	Надземная	44	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000087	0,998771
18	ЦТП «ЖБК» (РК)	ЦТП ЖБК, Контур 2, ТСРВ-043	0,27	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	14,6	0,00000001	0,000087	0,998771

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
19	ЦТП ЖБК, Контур 2, ТСРВ-043	Коллектор ЦТП	0,27	0,008	1971	Надземная	63	0,0000451	14,6	0,00000072	0,000088	0,998761
20	Коллектор ЦТП	б/н	0,21	0,028	1990	Надземная	44	0,0000451	11,3	0,00000257	0,000090	0,998732
21	б/н	б/н	0,20	0,034	1990	Надземная	44	0,0000451	10,9	0,00000310	0,000094	0,998698
22	б/н	б/н	0,10	0,022	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000196	0,000095	0,998685
23	б/н	вр 5	0,10	0,009	1990	Надземная	44	0,0000451	6,4	0,00000078	0,000096	0,998680
24	б/н	Жилой дом ул Новоселов, 12	0,08	0,001	1990	Подвальная	44	0,0000451	5,6	0,00000009	0,000096	0,998680

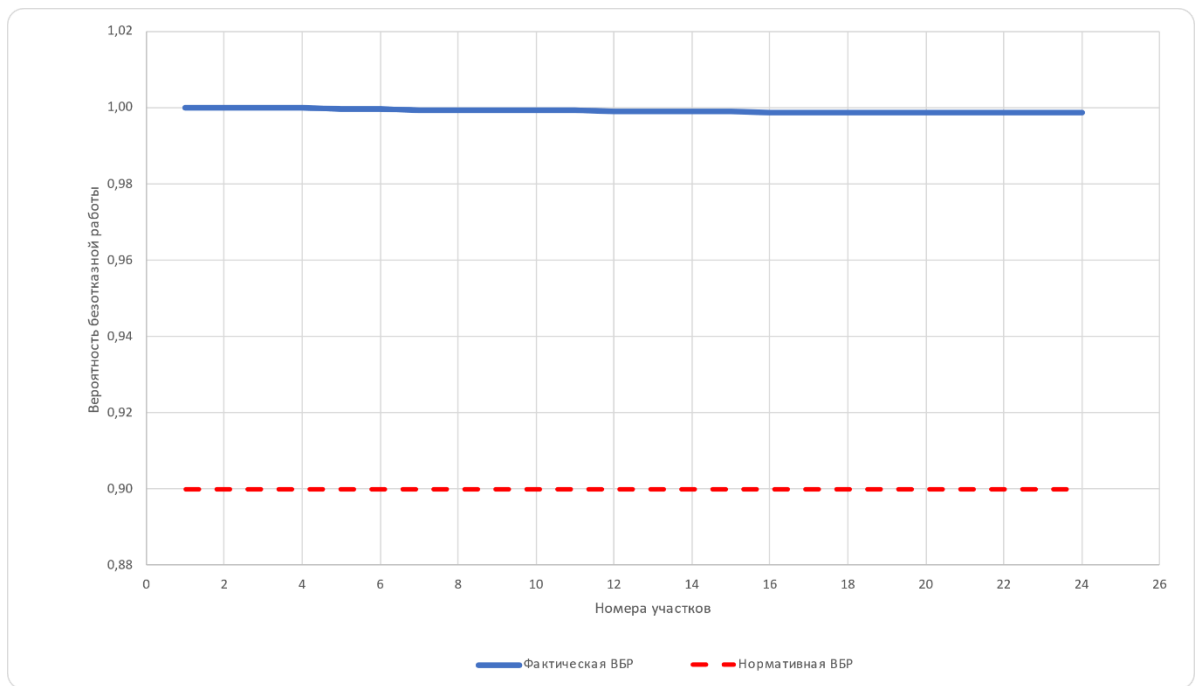


Рисунок 35 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.17 Котельная «ЖДТ»

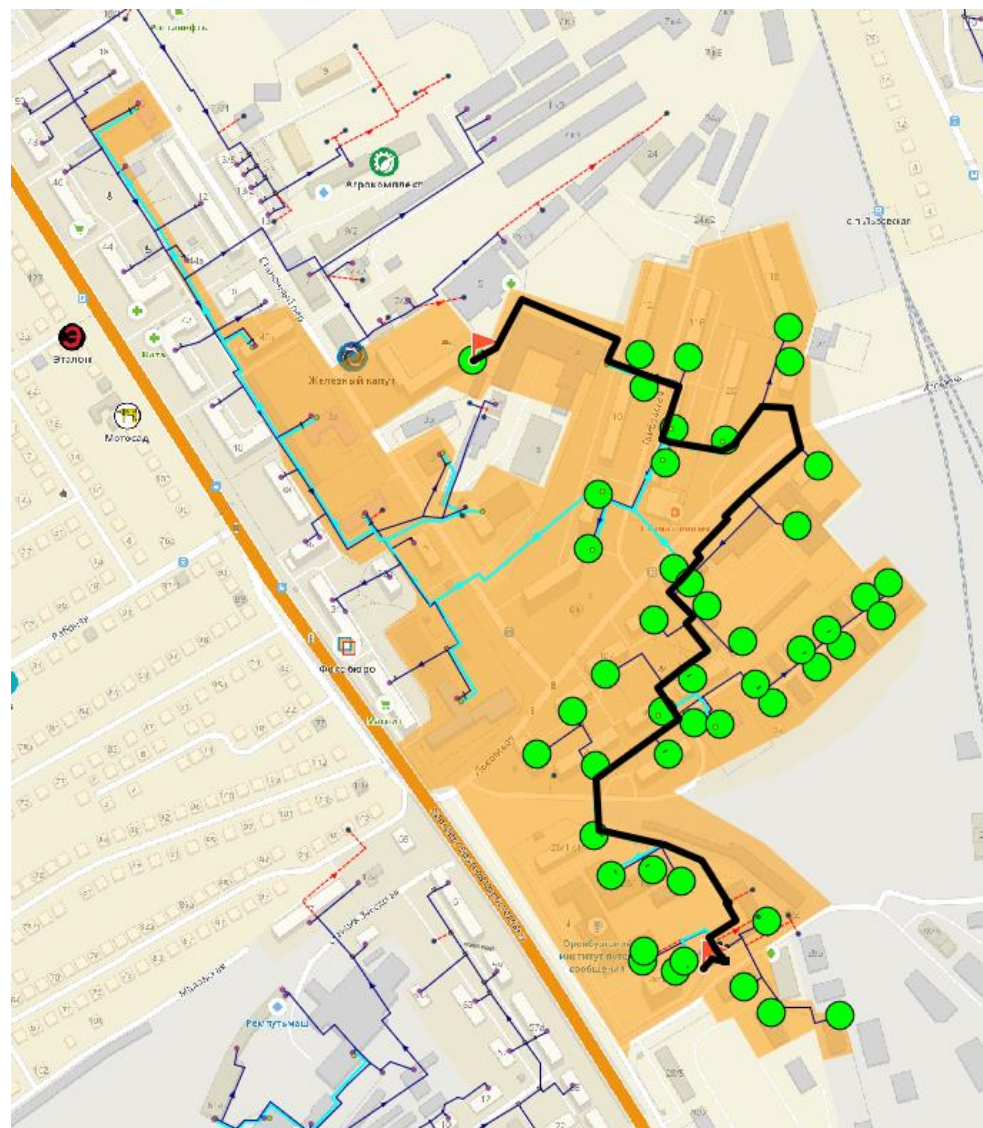


Рисунок 36 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 25 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖДТ» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ЖДТ» (РК)	Котельная ЖДТ	0,40	0,001	1971	Надземная	63	0,0000451	21,3	0,00000009	0,000000	0,999998
2	Котельная ЖДТ	Котельная "ЖДТ"	0,26	0,001	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000009	0,000000	0,999997
3	Котельная "ЖДТ"	котельная 1вывод	0,40	0,010	1971	Надземная	63	0,0000451	21,3	0,00000090	0,000001	0,999978
4	котельная 1вывод	Котельная ЖДТ, Контур 2, ТСРВ-042	0,36	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	19,2	0,00000001	0,000001	0,999977
5	Котельная ЖДТ, Контур 2, ТСРВ-042	УТ1	0,36	0,014	1971	Надземная	63	0,0000451	19,2	0,00000123	0,000002	0,999954
6	УТ1	УТ3	0,36	0,048	1972	Надземная	62	0,0000451	19,2	0,00000430	0,000007	0,999871
7	УТ3	УТ4	0,36	0,080	1972	Надземная	62	0,0000451	19,2	0,00000719	0,000014	0,999733
8	УТ4	УТ5	0,36	0,052	1992	Надземная	42	0,0000451	19,2	0,00000470	0,000019	0,999643
9	УТ5	УТ6	0,36	0,052	1971	Надземная	63	0,0000451	19,2	0,00000472	0,000023	0,999552
10	УТ6	УТ6	0,31	0,001	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000009	0,000023	0,999551
11	УТ6	УТ7	0,31	0,062	1972	Подземная бесканальная	62	0,0000451	16,4	0,00000561	0,000029	0,999459
12	УТ7	УТ8	0,31	0,031	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000277	0,000032	0,999413
13	УТ8	УТ9	0,31	0,009	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000079	0,000032	0,999400
14	УТ9	УТ10	0,31	0,026	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000237	0,000035	0,999362
15	УТ10	УТ11	0,31	0,023	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000210	0,000037	0,999327
16	УТ11	УТ12	0,31	0,051	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000464	0,000042	0,999251
17	УТ12	УТ13	0,26	0,059	1972	Надземная	62	0,0000451	13,9	0,00000530	0,000047	0,999178
18	УТ13	УТ14	0,26	0,105	1972	Надземная	62	0,0000451	13,9	0,00000949	0,000056	0,999046
19	УТ14	УТ15	0,26	0,062	1972	Надземная	62	0,0000451	13,9	0,00000561	0,000062	0,998969
20	УТ15	выход подземки	0,26	0,036	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	13,9	0,00000329	0,000065	0,998923

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	выход подземки	УТ16	0,26	0,026	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	13,9	0,00000231	0,000068	0,998891
22	УТ16	УТ17	0,26	0,043	2004	Надземная	30	0,0000451	13,9	0,00000384	0,000071	0,998838
23	УТ17	УТ18	0,26	0,057	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	13,9	0,00000513	0,000077	0,998767
24	УТ18	УТ19	0,26	0,007	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000059	0,000077	0,998759
25	УТ19	УТ20	0,26	0,049	2004	Надземная	30	0,0000451	13,9	0,00000445	0,000082	0,998698
26	УТ20	УТ20	0,15	0,001	2004	Надземная	30	0,0000451	8,5	0,00000009	0,000082	0,998697
27	УТ20	УТ21	0,15	0,026	2004	Надземная	30	0,0000451	8,5	0,00000239	0,000084	0,998677
28	УТ21	УТ21	0,10	0,049	1982	Надземная	52	0,0000451	6,3	0,00000443	0,000089	0,998649
29	б/н	Жилой дом пер Станочный, 5/1	0,08	0,002	1982	Подвальная	52	0,0000451	5,6	0,00000014	0,000089	0,998648

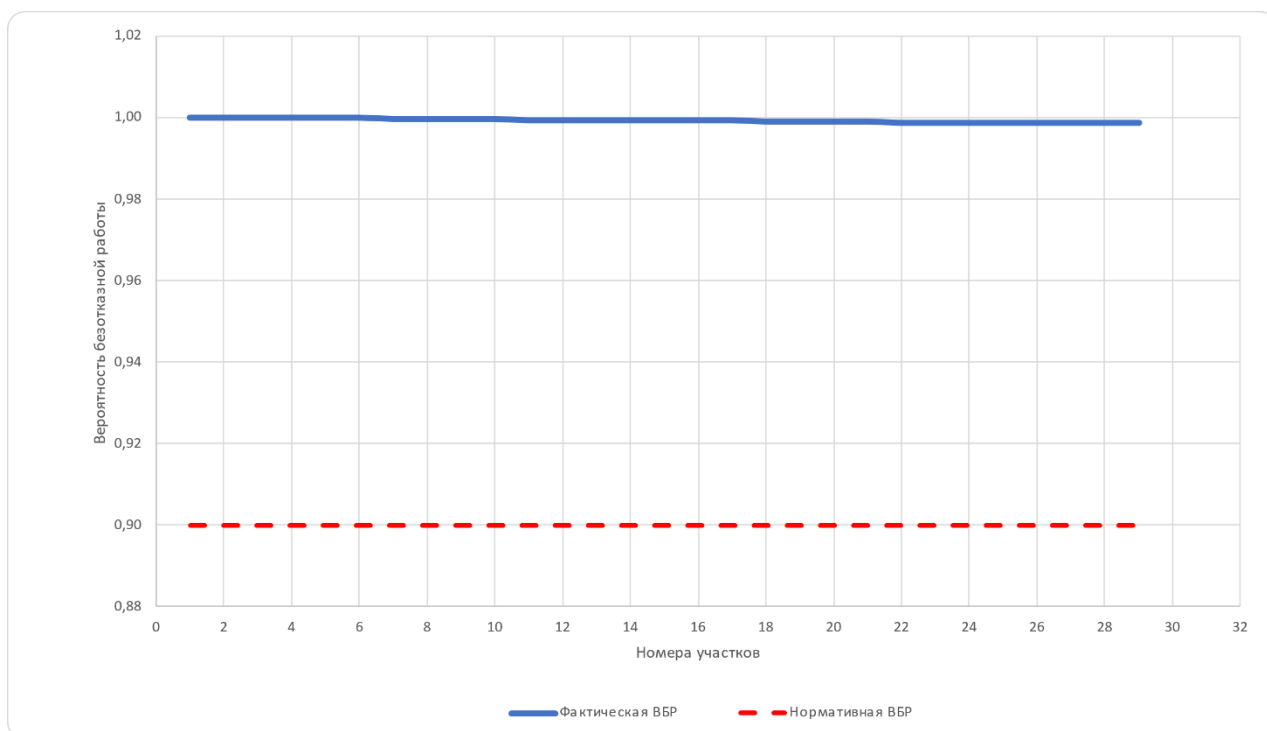


Рисунок 37 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.18 Котельная «Карачи»

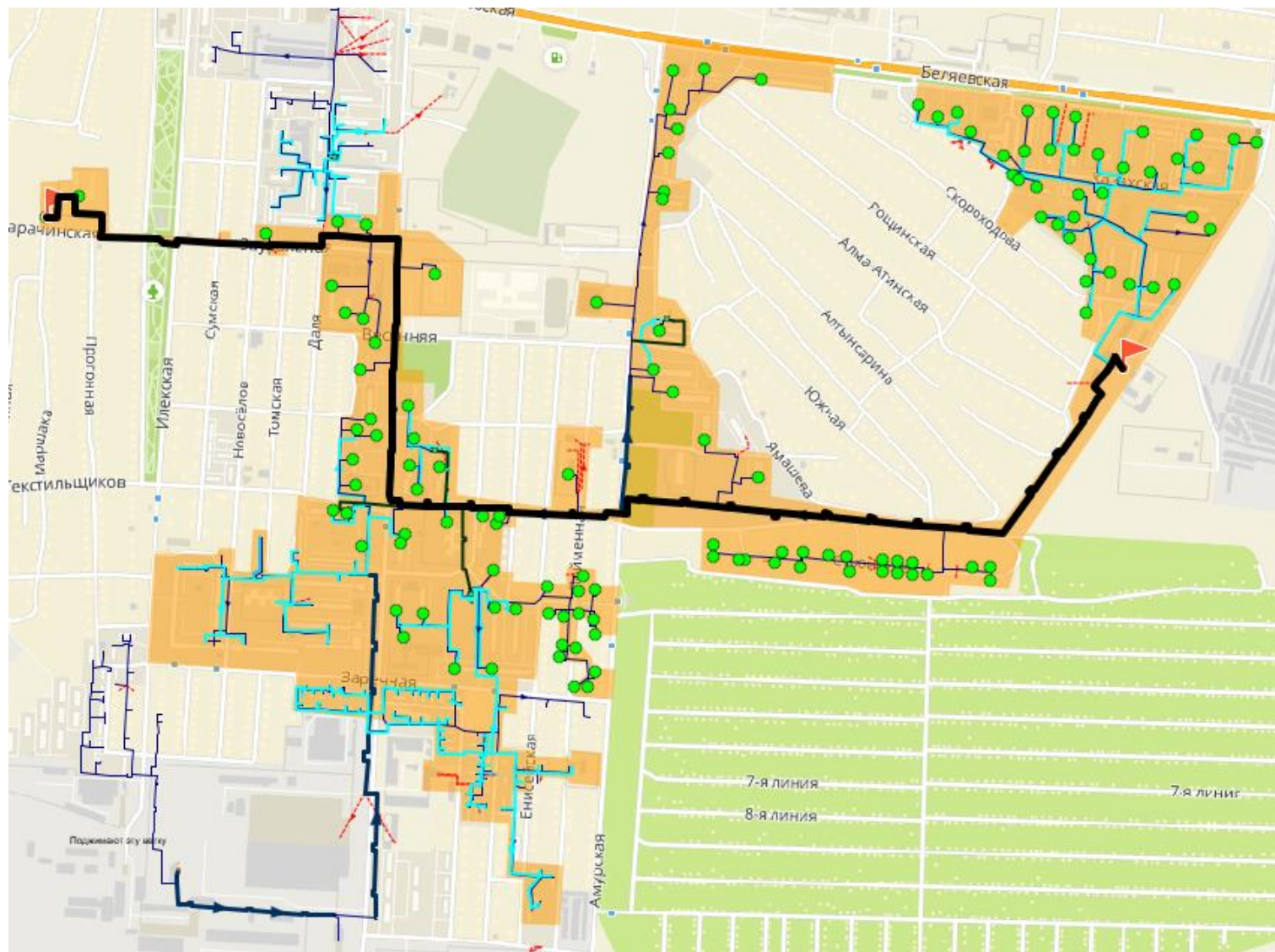


Рисунок 38 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 26 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Карачи» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Карачи» (РК)	Котельная "Карачи"	0,52	0,029	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000133	0,000001	0,999965
2	Котельная "Карачи"	УТ 1	0,52	0,015	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000068	0,000002	0,999947
3	УТ 1	б/н	0,52	0,000	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000000	0,000002	0,999947
4	б/н	3, 4	0,52	0,002	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000008	0,000002	0,999944
5	3, 4	б/н	0,52	0,049	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000223	0,000004	0,999885
6	б/н	б/н	0,52	0,020	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000091	0,000005	0,999861
7	б/н	б/н	0,52	0,015	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00000069	0,000006	0,999843
8	б/н	УТ21	0,52	0,553	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00002522	0,000031	0,999173
9	УТ21	б/н	0,52	0,553	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00002521	0,000056	0,998504
10	б/н	УТ20	0,52	0,234	2026	Надземная	8	0,0000228	26,6	0,00001068	0,000067	0,998220
11	УТ20	б/н	0,41	0,002	2026	Надземная	8	0,0000228	21,1	0,00000008	0,000067	0,998219
12	б/н	б/н	0,41	0,010	1996	Надземная	38	0,0000451	21,1	0,00000091	0,000068	0,998199
13	б/н	б/н	0,41	0,110	1996	Подземная канальная	38	0,0000451	21,1	0,00000989	0,000078	0,997992
14	б/н	тк 6	0,41	0,158	1996	Подземная канальная	38	0,0000451	21,1	0,00001424	0,000092	0,997693
15	тк 6	тк 7	0,41	0,116	1996	Подземная канальная	38	0,0000451	21,1	0,00001047	0,000103	0,997473
16	тк 7	55, 56	0,31	0,004	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	16,4	0,00000022	0,000103	0,997469
17	55, 56	тк 8	0,31	0,034	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	16,4	0,00000213	0,000105	0,997435
18	тк 8	тк 9	0,31	0,109	2013	Подземная канальная	21	0,0000313	16,4	0,00000681	0,000112	0,997323
19	тк 9	65, 66	0,21	0,003	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	11,3	0,00000027	0,000112	0,997320

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	65, 66	проект. камера (подкл. застрой)	0,21	0,329	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	11,3	0,00002968	0,000142	0,996987
21	проект. камера (подкл. застрой)	б/н	0,21	0,240	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	11,3	0,00002162	0,000163	0,996744
22	б/н	тк 9/2	0,21	0,100	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	11,3	0,00000903	0,000172	0,996642
23	тк 9/2	отв. 9/4	0,15	0,067	1996	Надземная	38	0,0000451	8,6	0,00000602	0,000178	0,996591
24	отв. 9/4	б/н	0,15	0,033	1996	Надземная	38	0,0000451	8,6	0,00000294	0,000181	0,996566
25	б/н	79/1, 80/1	0,15	0,004	1996	Надземная	38	0,0000451	8,6	0,00000039	0,000182	0,996562
26	79/1, 80/1	тк 9/6	0,15	0,132	1996	Надземная	38	0,0000451	8,6	0,00001188	0,000194	0,996461
27	тк 9/6	тк 9/8	0,15	0,023	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	8,6	0,00000144	0,000195	0,996448
28	тк 9/8	ТК8/2	0,15	0,081	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	8,6	0,00000506	0,000200	0,996405
29	ТК8/2	б/н	0,15	0,126	2013	Подземная бесканальная	21	0,0000313	8,6	0,00000789	0,000208	0,996338
30	б/н	тк 9/10	0,12	0,136	1996	Надземная	38	0,0000451	7,4	0,00001223	0,000220	0,996247
31	тк 9/10	б/н	0,10	0,018	1996	Надземная	38	0,0000451	6,4	0,00000162	0,000222	0,996237
32	б/н	отв в Школе № 65	0,15	0,126	1996	Надземная	38	0,0000451	8,6	0,00001137	0,000233	0,996140
33	отв в Школе № 65	б/н	0,05	0,080	1996	Подземная бесканальная	38	0,0000451	4,4	0,00000722	0,000240	0,996108
34	б/н	Жилой дом ул Карачинская, 2	0,05	0,001	1996	Подвальная	38	0,0000451	4,4	0,00000005	0,000241	0,996108

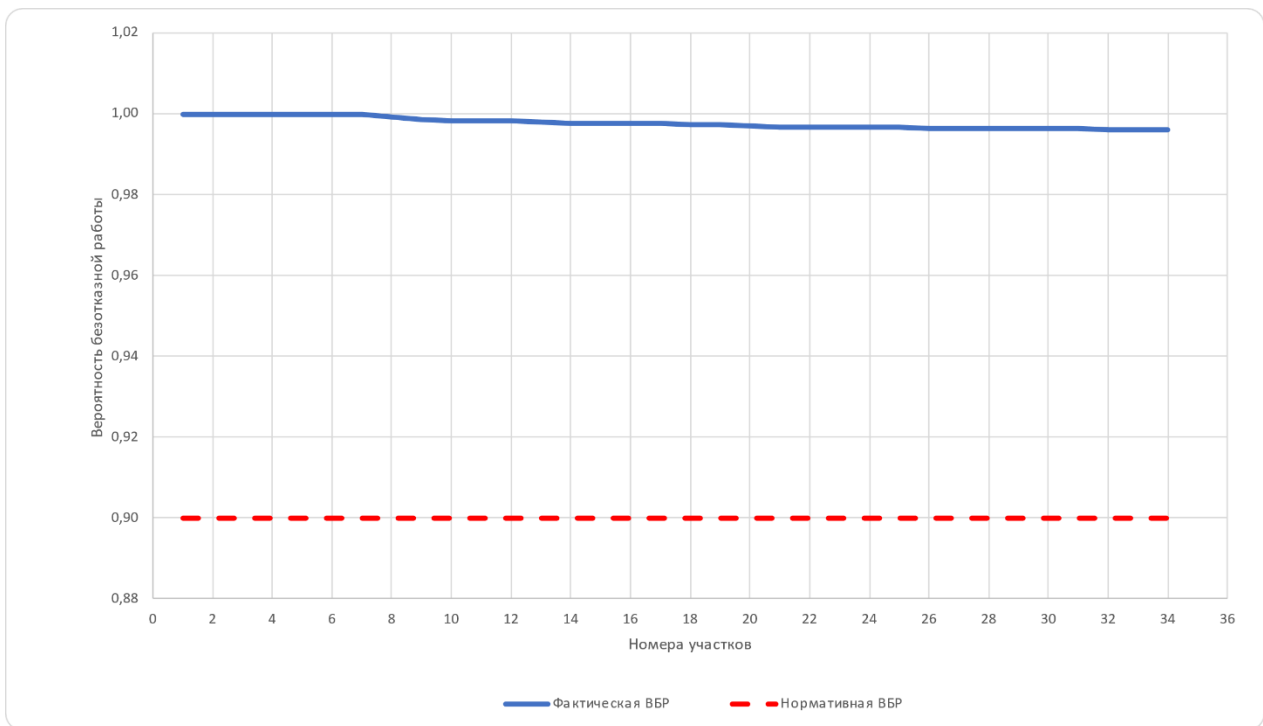


Рисунок 39 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.19 Котельная «Каргала»

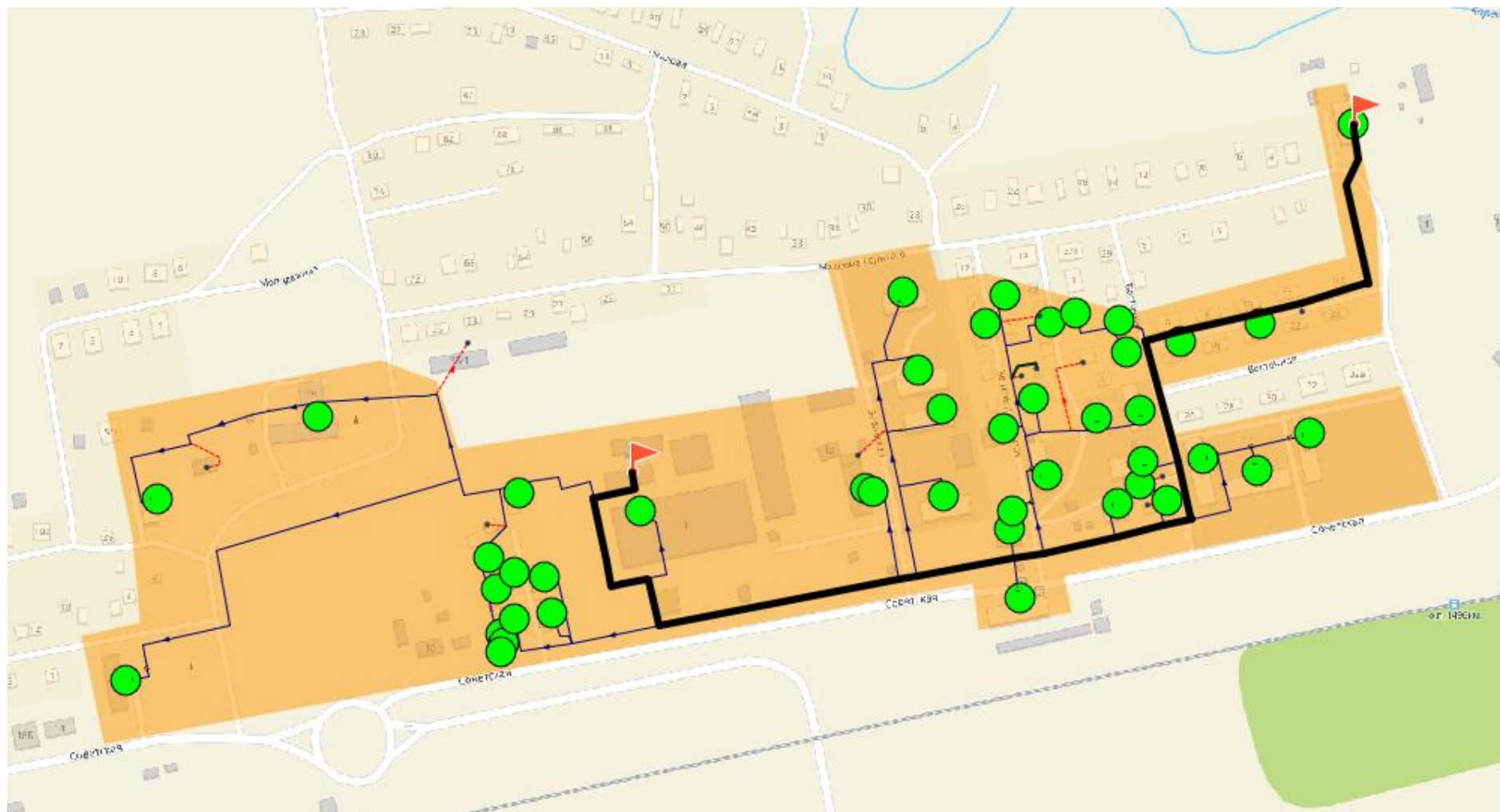


Рисунок 40 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 27 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Каргала» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Каргала» (РК)	Котельная Каргала, Контур 2, ТСРВ-020(021,022,023,027)	0,21	0,000	2008	Подземная бесканальная	26	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Каргала, Контур 2, ТСРВ-020(021,022,023,027)	ТК1	0,21	0,043	2008	Подземная бесканальная	26	0,0000451	11,3	0,00000388	0,000004	0,999956
3	ТК1	б/н	0,21	0,052	2008	Подземная бесканальная	26	0,0000451	11,3	0,00000469	0,000009	0,999903
4	б/н	б/н	0,26	0,038	2008	Подземная бесканальная	26	0,0000451	13,9	0,00000343	0,000012	0,999856
5	б/н	УТ1	0,26	0,022	2008	Надземная	26	0,0000451	13,9	0,00000199	0,000014	0,999828
6	УТ1	3, 4	0,15	0,003	2008	Надземная	26	0,0000451	8,6	0,00000027	0,000014	0,999826
7	3, 4	Вр.14	0,15	0,049	2008	Надземная	26	0,0000451	8,6	0,00000442	0,000019	0,999788
8	Вр.14	Вр.15	0,15	0,204	2008	Надземная	26	0,0000451	8,6	0,00001839	0,000037	0,999630
9	Вр.15	УТ2	0,15	0,015	2008	Надземная	26	0,0000451	8,6	0,00000139	0,000038	0,999618
10	УТ2	Вр.25	0,15	0,082	2008	Надземная	26	0,0000451	8,6	0,00000737	0,000046	0,999555
11	Вр.25	ТК3	0,15	0,025	2008	Подземная канальная	26	0,0000451	8,6	0,00000226	0,000048	0,999536
12	ТК3	тк6	0,15	0,062	1984	Подземная канальная	50	0,0000451	8,6	0,00000562	0,000054	0,999487
13	тк6	УТ6	0,15	0,041	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000368	0,000057	0,999456
14	УТ6	УТ4	0,15	0,023	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000212	0,000060	0,999437
15	УТ4	35, 36	0,15	0,002	2003	Надземная	31	0,0000451	8,6	0,00000020	0,000060	0,999436
16	35, 36	УТ5	0,15	0,047	2003	Надземная	31	0,0000451	8,6	0,00000421	0,000064	0,999400
17	УТ5	б/н	0,15	0,018	2006	Надземная	28	0,0000451	8,6	0,00000165	0,000066	0,999385

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
18	б/н	Вр.63	0,16	0,086	2006	Надземная	28	0,0000451	9,0	0,00000779	0,000073	0,999315
19	Вр.63	81, 82	0,15	0,004	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000035	0,000074	0,999312
20	81, 82	Вр.63/1	0,15	0,024	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000215	0,000076	0,999294
21	Вр.63/1	Вр.63/2	0,15	0,067	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000609	0,000082	0,999241
22	Вр.63/2	Вр.63/3	0,15	0,037	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000337	0,000085	0,999213
23	Вр.63/3	б/н	0,15	0,046	1984	Надземная	50	0,0000451	8,6	0,00000417	0,000090	0,999177
24	б/н	49, 50	0,07	0,009	1984	Надземная	50	0,0000451	5,2	0,00000084	0,000090	0,999172
25	49, 50	граница раздела ул Максима Горького, 2а	0,07	0,139	1984	Надземная	50	0,0000451	5,2	0,00001255	0,000103	0,999108
26	граница раздела ул Максима Горького, 2а	мкд Жилой дом ул Максима Горького, 2а	0,05	0,001	1984	Подвальная	50	0,0000451	4,4	0,00000009	0,000103	0,999107

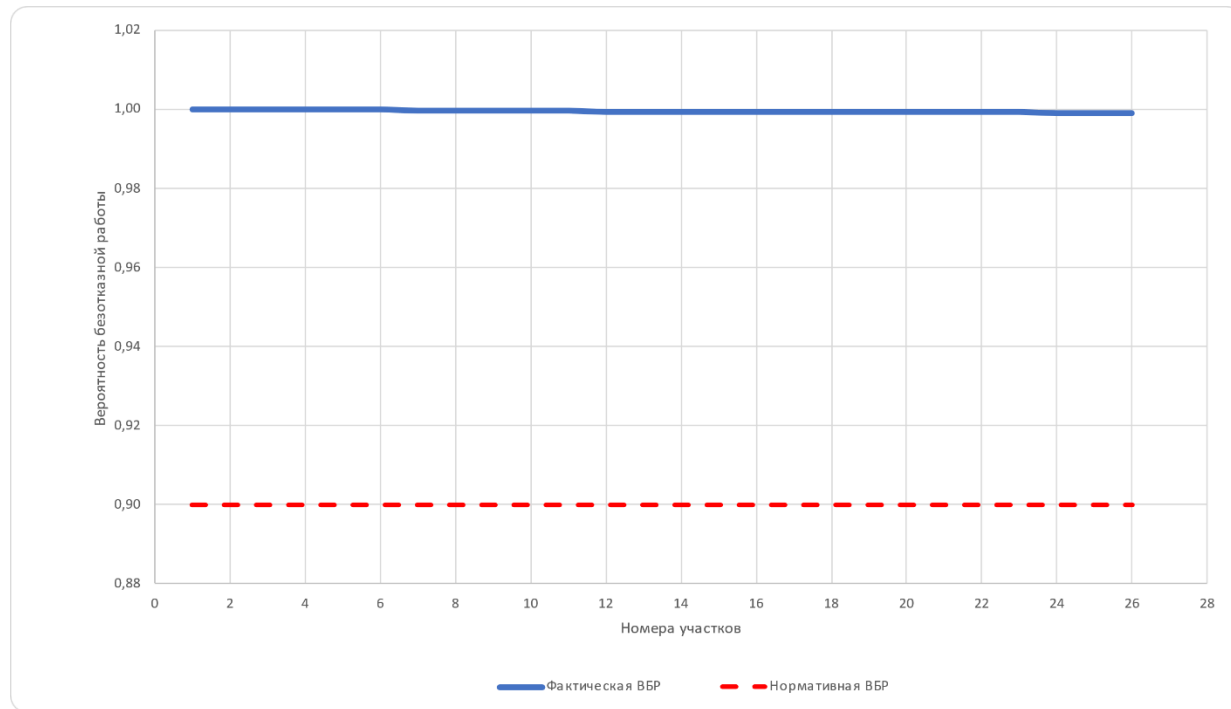


Рисунок 41 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.20 Котельная «Краснохолм»



Рисунок 42 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 28 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Краснохолм» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Краснохолм» (РК)	ТК1	0,31	0,005	1988	Подземная канальная	46	0,0000451	16,4	0,00000045	0,000000	0,999993
2	ТК1	УТ1	0,31	0,025	2001	Надземная	33	0,0000451	16,4	0,00000226	0,000003	0,999956
3	УТ1	УТ2	0,31	0,115	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00001038	0,000013	0,999785
4	УТ2	УТ3	0,31	0,014	1982	Надземная	52	0,0000451	16,4	0,00000126	0,000014	0,999764
5	УТ3	27, 28	0,15	0,001	2005	Надземная	29	0,0000451	8,6	0,00000009	0,000014	0,999764
6	27, 28	УТ10	0,15	0,067	2005	Надземная	29	0,0000451	8,6	0,00000605	0,000020	0,999712
7	УТ10	б/н	0,13	0,325	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	7,5	0,00001788	0,000038	0,999578
8	б/н	ТК-2	0,13	0,090	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	7,5	0,00000495	0,000043	0,999541
9	ТК-2	ТК-3	0,13	0,145	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	7,5	0,00000798	0,000051	0,999481
10	ТК-3	85, 86	0,10	0,005	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	6,4	0,00000028	0,000052	0,999480
11	85, 86	ТК8	0,10	0,385	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	6,4	0,00002119	0,000073	0,999344
12	ТК8	101, 102	0,15	0,005	2015	Надземная	19	0,0000275	8,6	0,00000028	0,000073	0,999342
13	101, 102	б/н	0,10	0,025	1982	Надземная	52	0,0000451	6,4	0,00000226	0,000075	0,999327
14	б/н	103, 104	0,15	0,005	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00000045	0,000076	0,999323
15	103, 104	ТК-8	0,15	0,200	1982	Подземная канальная	52	0,0000451	8,6	0,00001805	0,000094	0,999168
16	ТК-8	граница раздела ул Советская, 68	0,07	0,157	2015	Подземная бесканальная	19	0,0000275	5,2	0,00000864	0,000102	0,999124

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
17	граница раздела ул Советская, 68	Дом культуры "Заря" ул Советская, 68	0,10	0,002	2015	Подвальная	19	0,0000275	6,3	0,00000008	0,000103	0,999123

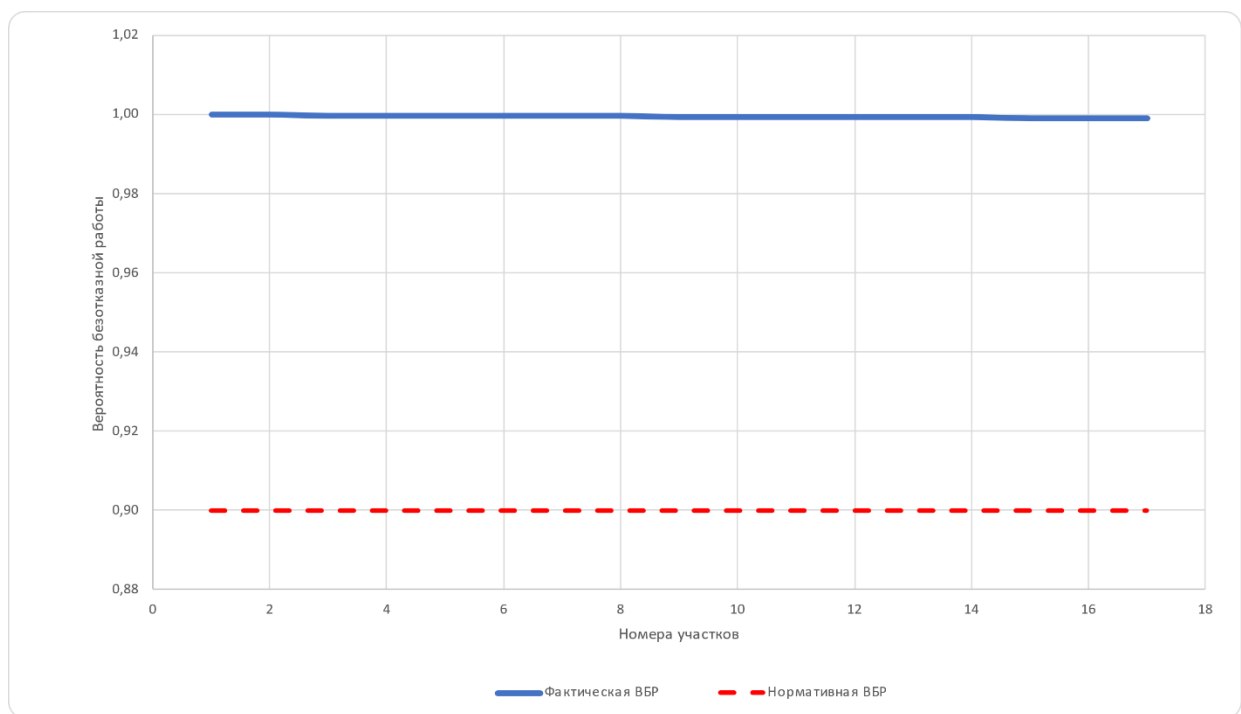


Рисунок 43 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.21 Котельная «Лесозащитная»

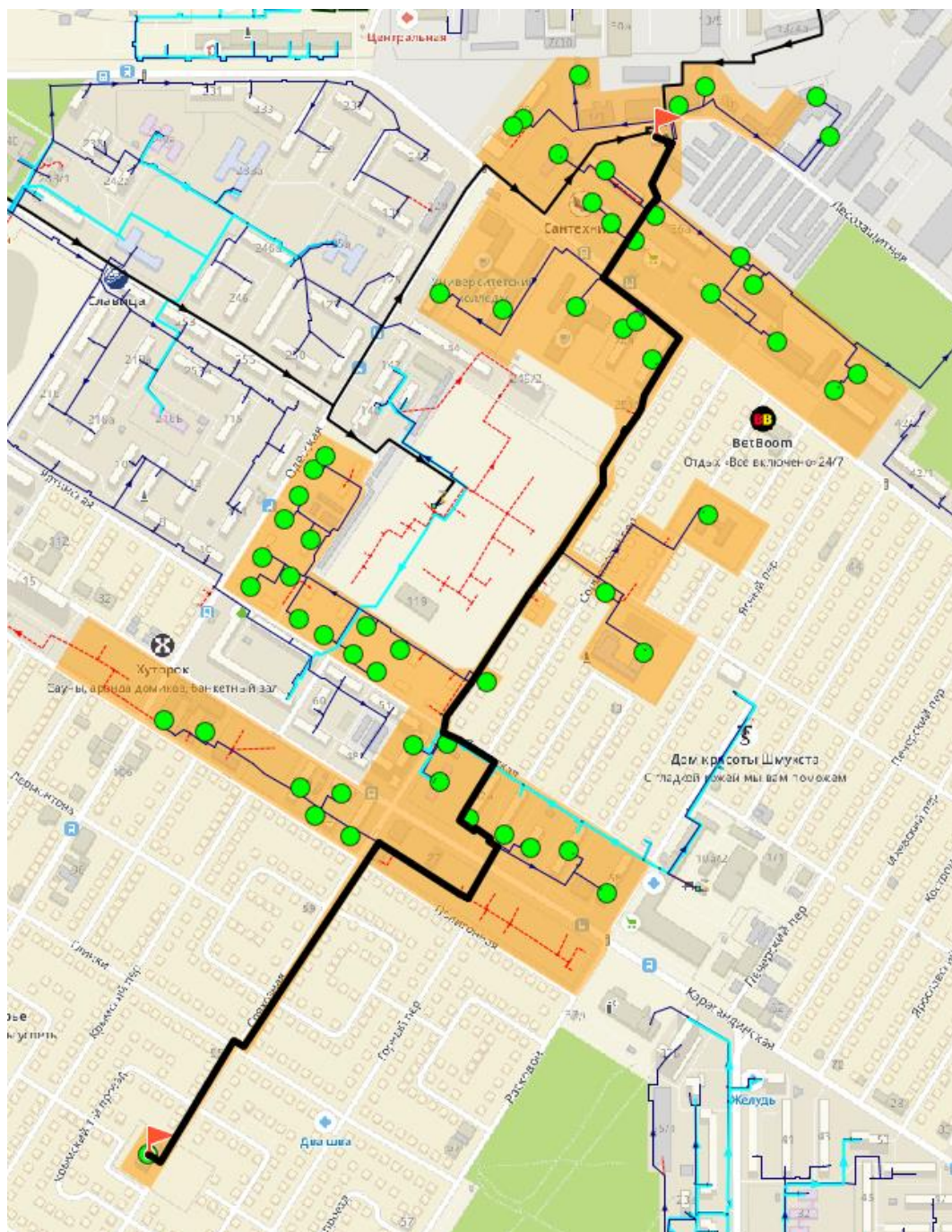


Рисунок 44 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 29 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Лесозащитная» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Лесозащитная» (РК)	УТ1.1	0,31	0,018	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000084	0,000001	0,999986
2	УТ1.1	Котельная Лесозащитная, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000000	0,000001	0,999986
3	Котельная Лесозащитная, Контур 2, ТСРВ-024	19, 20	0,31	0,003	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000014	0,000001	0,999984
4	19, 20	УТ 5	0,31	0,074	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000336	0,000004	0,999929
5	УТ 5	Опуск	0,31	0,025	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000112	0,000005	0,999910
6	Опуск	2УТ 12	0,31	0,120	2026	Подземная канальная	8	0,0000228	16,4	0,00000547	0,000011	0,999821
7	2УТ 12	б/н	0,26	0,080	2026	Надземная	8	0,0000228	13,9	0,00000363	0,000015	0,999770
8	б/н	21, 22	0,26	0,073	2026	Надземная	8	0,0000228	13,9	0,00000333	0,000018	0,999724
9	21, 22	УТ 10	0,26	0,023	2026	Надземная	8	0,0000228	13,9	0,00000105	0,000019	0,999710
10	УТ 10	УТ 13	0,26	0,073	2026	Надземная	8	0,0000228	13,9	0,00000331	0,000022	0,999664
11	УТ 13	УТ 14	0,26	0,209	2010	Надземная	24	0,0000406	13,9	0,00001702	0,000039	0,999429
12	УТ 14	УТ 15	0,26	0,047	2010	Надземная	24	0,0000406	13,9	0,00000378	0,000043	0,999376
13	УТ 15	УТ 16	0,26	0,025	2010	Надземная	24	0,0000406	13,9	0,00000202	0,000045	0,999348
14	УТ 16	УТ 17	0,26	0,136	2010	Надземная	24	0,0000406	13,9	0,00001108	0,000056	0,999195
15	УТ 17	ТК 2.7	0,26	0,055	2010	Надземная	24	0,0000406	13,9	0,00000446	0,000061	0,999133
16	ТК 2.7	б/н	0,26	0,020	1972	Подземная бесканальная	62	0,0000451	13,9	0,00000182	0,000062	0,999108
17	б/н	УТ 18	0,26	0,022	1972	Надземная	62	0,0000451	13,9	0,00000200	0,000064	0,999081
18	УТ 18	43, 44	0,26	0,048	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000434	0,000069	0,999021
19	43, 44	УТ 20	0,31	0,085	1972	Надземная	62	0,0000451	16,4	0,00000771	0,000076	0,998894
20	УТ 20	ТК 1.4	0,31	0,079	1972	Подземная бесканальная	62	0,0000451	16,4	0,00000710	0,000084	0,998778

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК 1.4	2УТ 23	0,21	0,078	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	11,3	0,00000704	0,000091	0,998698
22	2УТ 23	49, 50	0,21	0,003	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000017	0,000091	0,998696
23	49, 50	УТ 24	0,21	0,010	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000051	0,000091	0,998691
24	УТ 24	УТ 25	0,21	0,076	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000395	0,000095	0,998646
25	УТ 25	УТ 26	0,21	0,022	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000117	0,000096	0,998633
26	УТ 26	УТ 27	0,21	0,026	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000135	0,000098	0,998618
27	УТ 27	95, 96	0,10	0,006	2006	Надземная	28	0,0000451	6,4	0,00000050	0,000098	0,998615
28	95, 96	б/н	0,10	0,530	2006	Надземная	28	0,0000451	6,4	0,00004784	0,000146	0,998309
29	б/н	Школа № 38 ул Совхозная, 31	0,10	0,003	2006	Подвальная	28	0,0000451	6,3	0,00000023	0,000146	0,998307

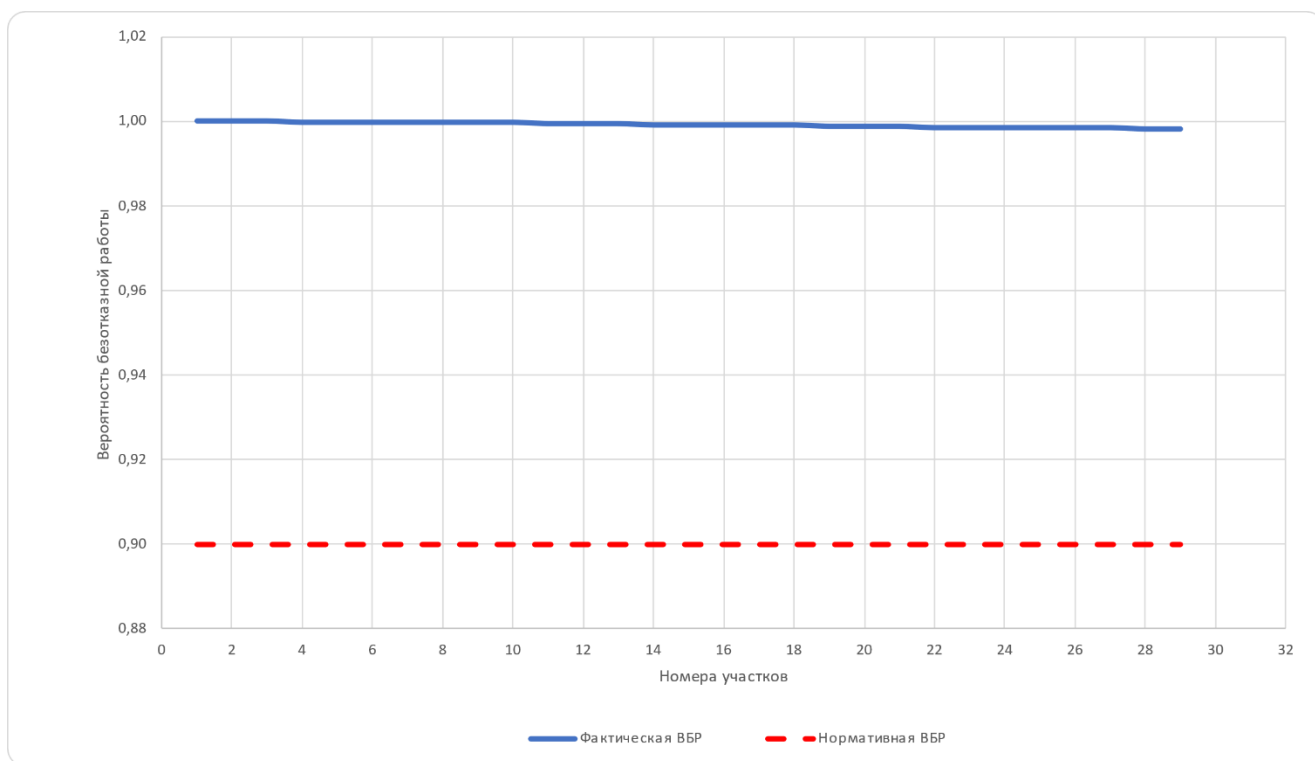


Рисунок 45 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.22 Котельная «Мебельная фабрика»

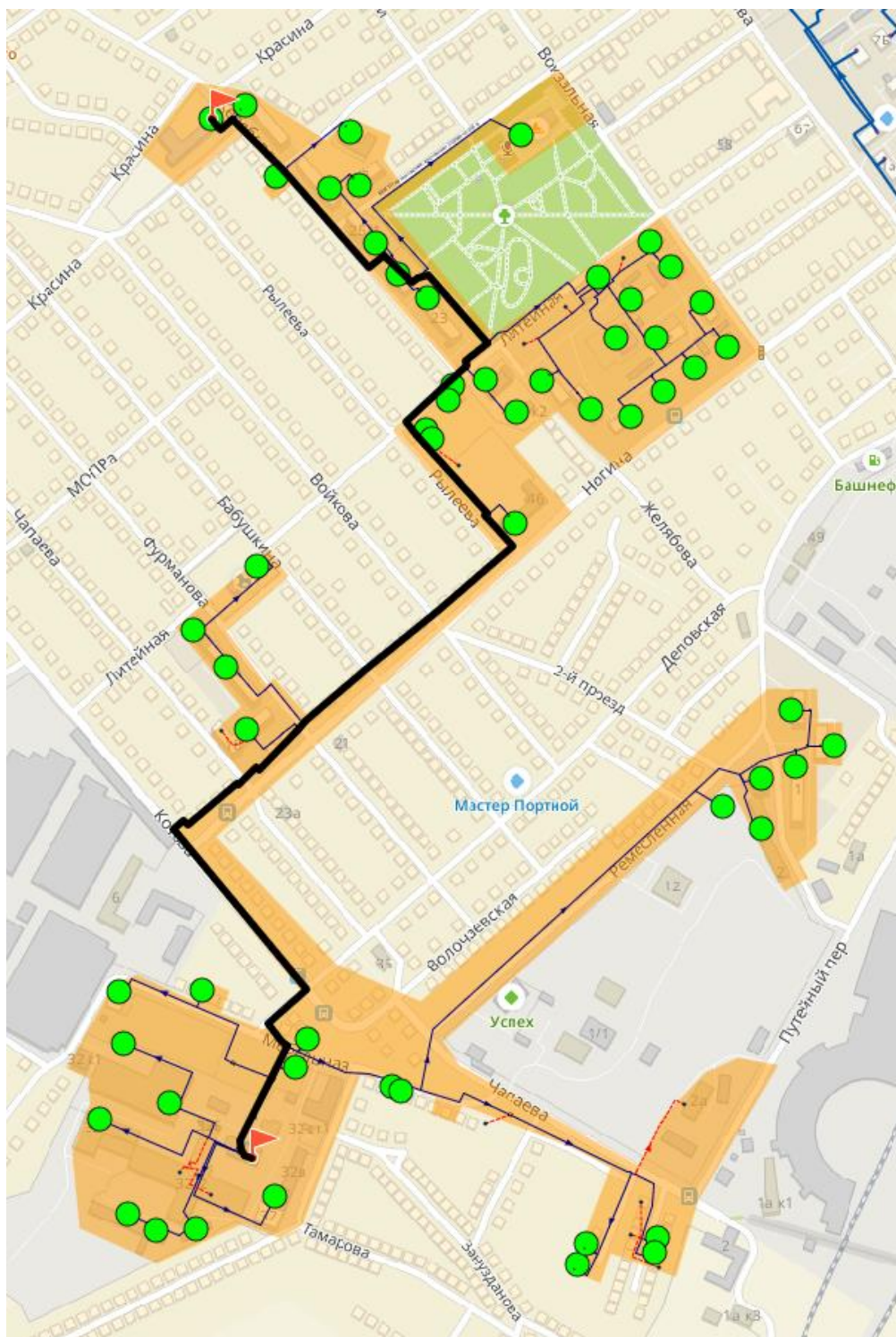


Рисунок 46 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 30 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Мебельная фабрика» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Мебельная фабрика» (РК)	б/н	0,31	0,017	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	16,4	0,00000154	0,000002	0,999975
2	б/н	Котельная Мебельная Фабрика, ГВС, ТСРВ-024	0,31	0,000	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	16,4	0,00000001	0,000002	0,999975
3	Котельная Мебельная Фабрика, ГВС, ТСРВ-024	б/н	0,31	0,120	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	16,4	0,00001086	0,000012	0,999796
4	б/н	б/н	0,26	0,293	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	13,9	0,00002649	0,000039	0,999430
5	б/н	б/н	0,21	0,179	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00001617	0,000055	0,999248
6	б/н	б/н	0,26	0,005	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	13,9	0,00000043	0,000055	0,999242
7	б/н	УТ 4	0,21	0,331	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00002988	0,000085	0,998906
8	УТ 4	УТ 5	0,21	0,115	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00001042	0,000096	0,998788
9	УТ 5	УТ 6	0,21	0,079	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000709	0,000103	0,998708
10	УТ 6	УТ 7	0,21	0,022	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000203	0,000105	0,998686

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
11	УТ 7	УТ 8	0,21	0,036	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000326	0,000108	0,998649
12	УТ 8	### #хы сютр	0,21	0,103	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000929	0,000117	0,998544
13	### #хы сютр	ул Желябова, 25	0,21	0,017	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000149	0,000119	0,998527
14	ул Желябова, 25	б/н	0,10	0,186	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,4	0,00001675	0,000136	0,998420
15	б/н	б/н	0,10	0,075	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	6,4	0,00000680	0,000143	0,998377
16	б/н	81, 82	0,10	0,003	1971	Подвальная	63	0,0000451	6,4	0,00000025	0,000143	0,998375
17	81, 82	граница раздела ул Красина, 43а	0,10	0,028	1971	Подвальная	63	0,0000451	6,4	0,00000250	0,000145	0,998359
18	граница раздела ул Красина, 43а	школа № 48 ул Красина, 43а	0,10	0,003	1971	Подвальная	63	0,0000451	6,3	0,00000027	0,000146	0,998358

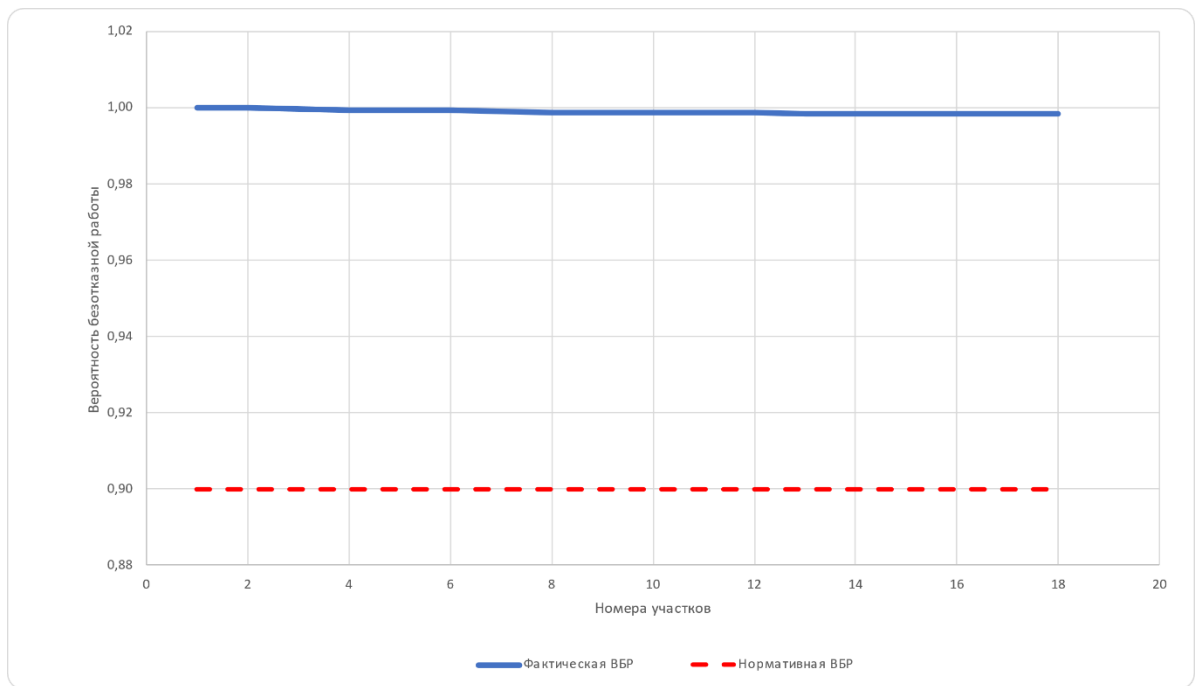


Рисунок 47 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.23 Котельная «Мебельный комбинат»

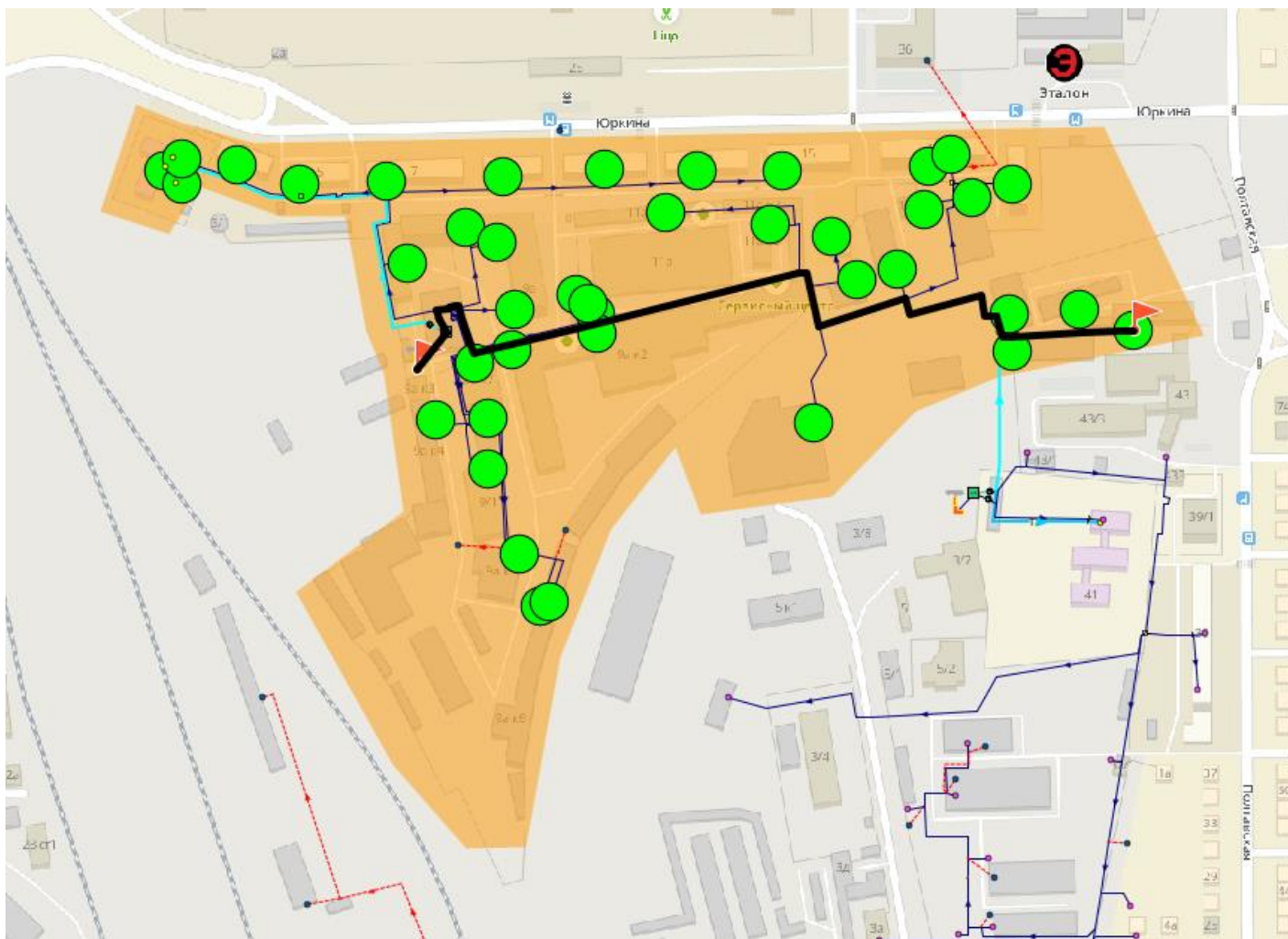


Рисунок 48 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 31 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Мебельный комбинат» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Мебельный комбинат» (РК)	Котельная "Мебельный комбинат"	0,26	0,022	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000198	0,000002	0,999973
2	Котельная "Мебельный комбинат"	Котельная Мебельный комбинат, Контур 2, ТСРВ-024	0,21	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000002	0,999973
3	Котельная Мебельный комбинат, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,21	0,013	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000113	0,000003	0,999960
4	б/н	31.32	0,15	0,008	1977	Надземная	57	0,0000451	8,5	0,00000072	0,000004	0,999954
5	31.32	29.30	0,26	0,001	1999	Подземная канальная	35	0,0000451	13,9	0,00000012	0,000004	0,999952
6	29.30	29.30	0,21	0,005	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000042	0,000004	0,999947
7	29.30	Вр.1	0,21	0,059	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000532	0,000010	0,999887
8	Вр.1	Вр.2	0,21	0,046	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00000416	0,000014	0,999840
9	Вр.2	Вр.3	0,21	0,147	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00001326	0,000027	0,999691
10	Вр.3	Вр.4	0,21	0,015	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00000132	0,000028	0,999676
11	Вр.4	Вр.5	0,21	0,027	1982	Надземная	52	0,0000451	11,3	0,00000239	0,000031	0,999649
12	Вр.5	Вр.4.3	0,15	0,059	1982	Надземная	52	0,0000451	8,5	0,00000534	0,000036	0,999604
13	Вр.4.3	Вр.6.1	0,15	0,149	1971	Надземная	63	0,0000451	8,5	0,00001345	0,000050	0,999490
14	Вр.6.1	отв на СПЗ	0,15	0,025	2009	Надземная	25	0,0000451	8,5	0,00000226	0,000052	0,999471
15	отв на СПЗ	Вр.6.3	0,10	0,045	1996	Надземная	38	0,0000451	6,3	0,00000406	0,000056	0,999446

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	Вр.6.3	УМВД России ул Полтавская, 53	0,10	0,014	1996	Надземная	38	0,0000451	6,3	0,00000127	0,000057	0,999438

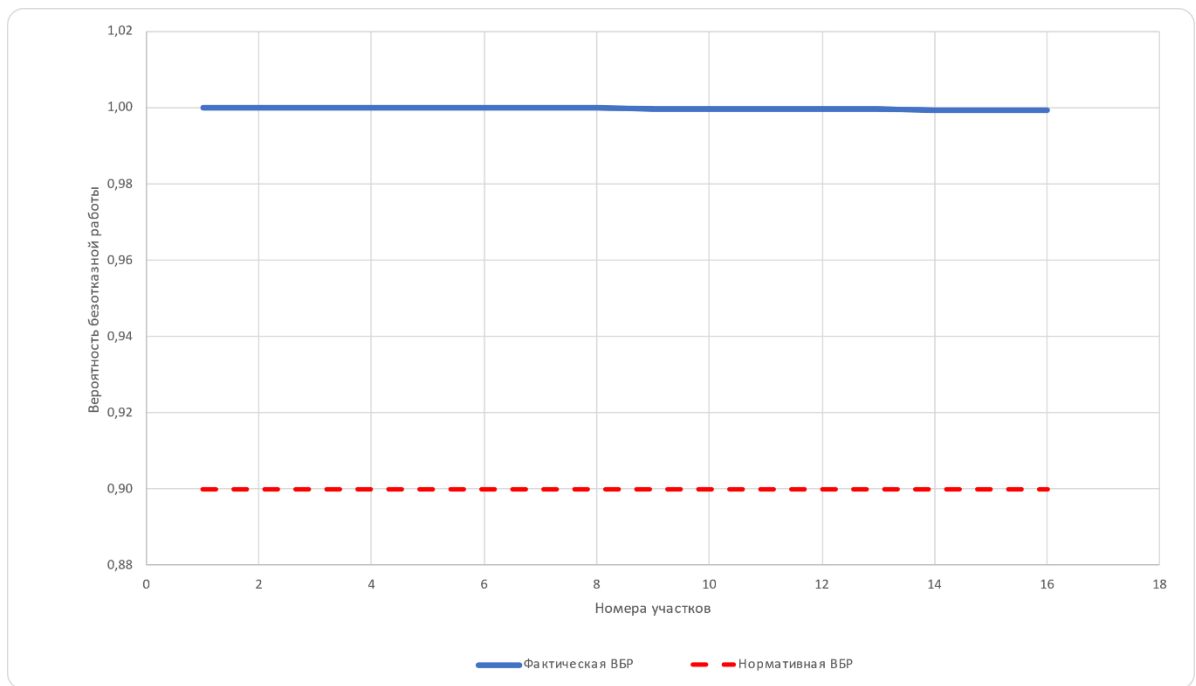


Рисунок 49 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.24 Котельная «Овощевод»

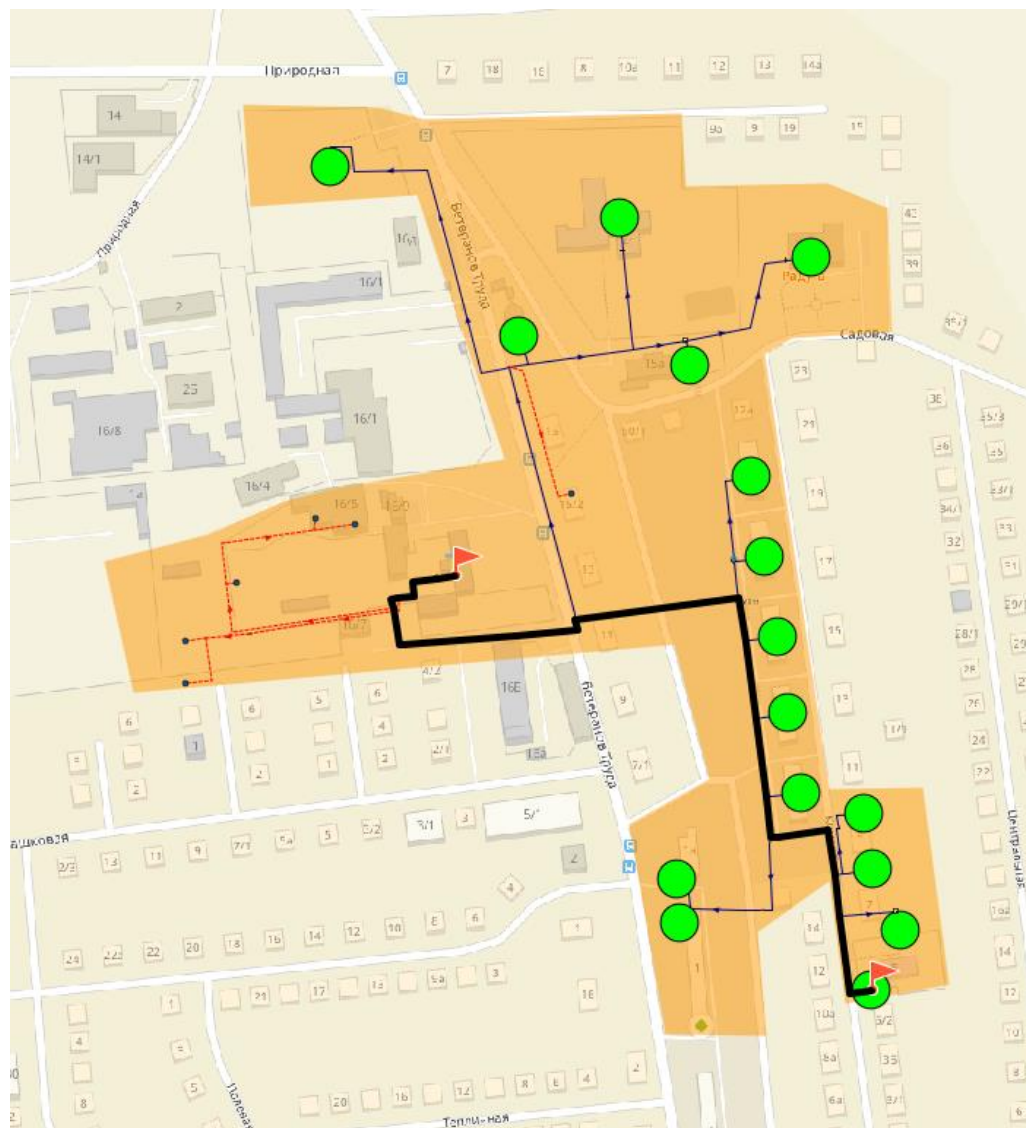


Рисунок 50 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 32 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Овощевод» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Овощевод» (РК)	Котельная Овощевод, Контур 2, ТСРВ-024	0,15	0,000	1970	Надземная	64	0,0000451	8,6	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Овощевод, Контур 2, ТСРВ-024	1УТ1	0,15	0,038	1970	Надземная	64	0,0000451	8,6	0,00000342	0,000003	0,999971
3	1УТ1	1УТ2	0,15	0,010	1970	Надземная	64	0,0000451	8,6	0,00000093	0,000004	0,999963
4	1УТ2	УТ1.1	0,15	0,011	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000103	0,000005	0,999954
5	УТ1.1	1УТ4	0,16	0,024	1970	Надземная	64	0,0000451	9,0	0,00000217	0,000008	0,999934
6	1УТ4	7, 8	0,21	0,003	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000029	0,000008	0,999931
7	7, 8	б/н	0,21	0,074	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000666	0,000015	0,999856
8	б/н	УТ5	0,21	0,048	2009	Подземная бесканальная	25	0,0000451	11,3	0,00000437	0,000019	0,999807
9	УТ5	1.2/УТ10.1	0,21	0,108	2000	Надземная	34	0,0000451	11,3	0,00000975	0,000029	0,999697
10	1.2/УТ10.1	1.2/УТ19	0,21	0,029	2000	Надземная	34	0,0000451	11,3	0,00000263	0,000031	0,999667
11	1.2/УТ19	1.2/УТ20	0,21	0,051	2000	Надземная	34	0,0000451	11,3	0,00000459	0,000036	0,999615
12	1.2/УТ20	1.2/УТ21	0,21	0,052	2000	Надземная	34	0,0000451	11,3	0,00000467	0,000041	0,999563
13	1.2/УТ21	1.2/УТ22/45,46	0,21	0,027	2000	Надземная	34	0,0000451	11,3	0,00000246	0,000043	0,999535
14	1.2/УТ22/45,46	45, 46	0,10	0,005	2009	Надземная	25	0,0000451	6,4	0,00000041	0,000043	0,999532
15	45, 46	б/н	0,10	0,033	2009	Надземная	25	0,0000451	6,4	0,00000298	0,000046	0,999513
16	б/н	ТК3	0,10	0,029	2009	Подземная бесканальная	25	0,0000451	6,4	0,00000265	0,000049	0,999496
17	ТК3	ТК4	0,10	0,027	2009	Подземная бесканальная	25	0,0000451	6,4	0,00000245	0,000051	0,999481
18	ТК4	б/н	0,05	0,036	2009	Подземная бесканальная	25	0,0000451	4,4	0,00000327	0,000055	0,999466
19	б/н	1.2/УТ31	0,05	0,015	2009	Надземная	25	0,0000451	4,4	0,00000139	0,000056	0,999460

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	1.2/2УТ31	59, 60	0,05	0,008	2009	Надземная	25	0,0000451	4,4	0,00000075	0,000057	0,999457
21	59, 60	Жилой дом ч/д ул Комарова, 5	0,05	0,010	1971	Надземная	63	0,0000451	4,4	0,00000090	0,000058	0,999453

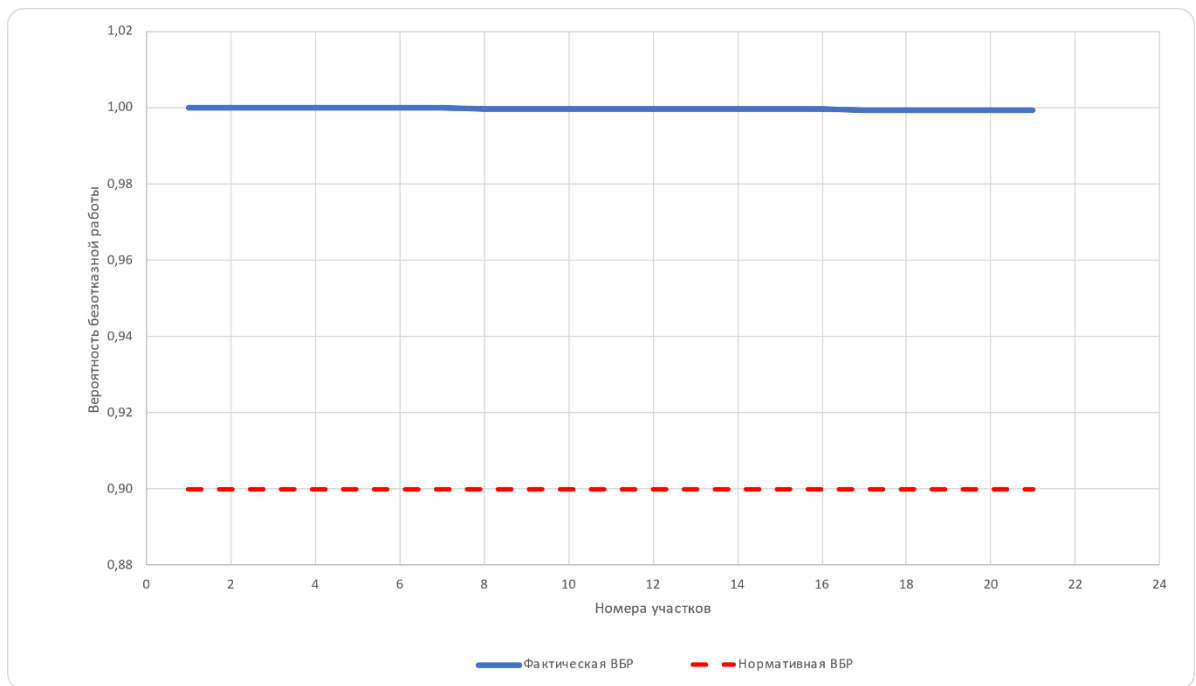


Рисунок 51 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.25 Котельная «Победы»

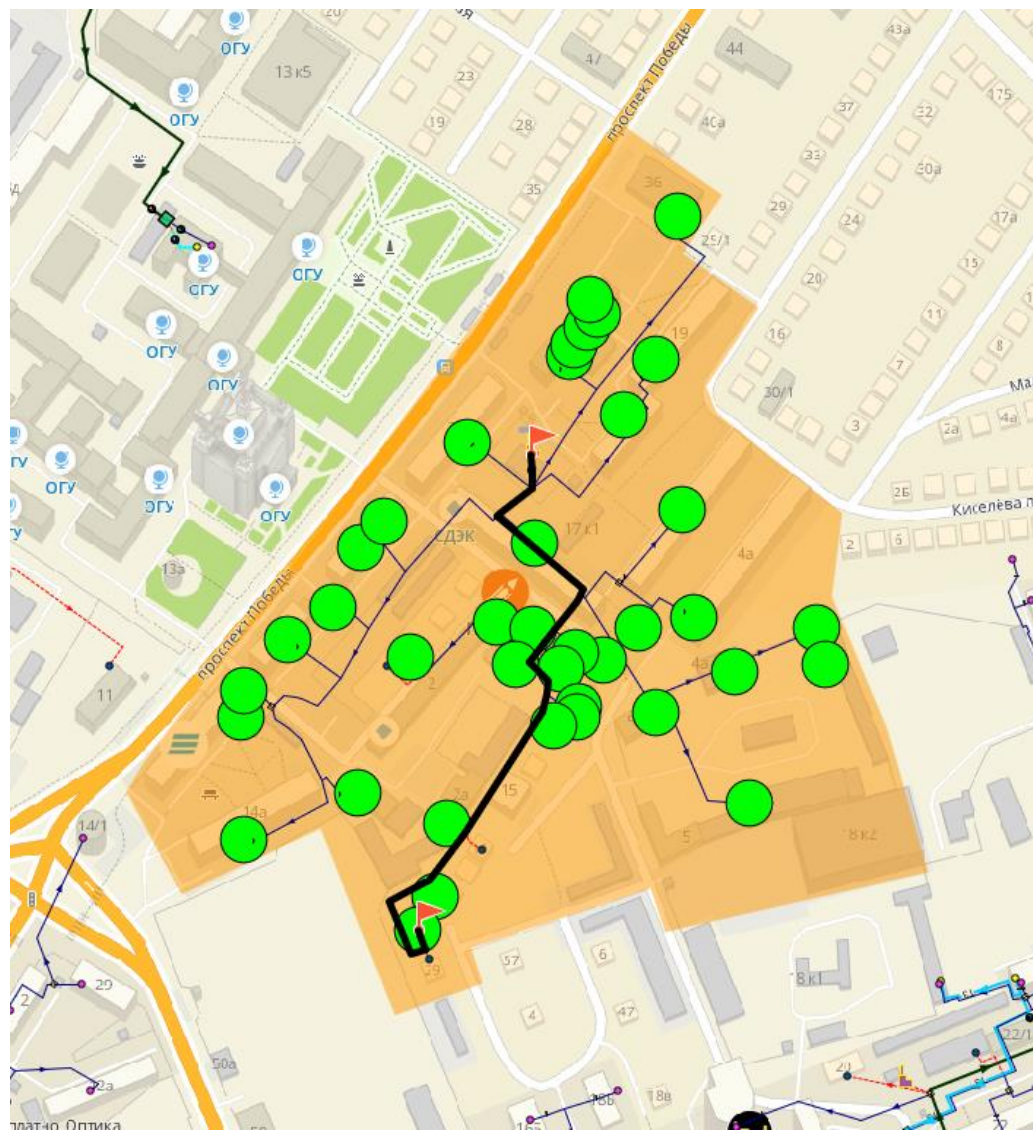


Рисунок 52 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 33 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Победы» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Победы» (РК)	Котельная Победы 20, Контур 2, ТСРВ-024	0,21	0,000	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000000	0,000000	1,000000
2	Котельная Победы 20, Контур 2, ТСРВ-024	3УТ2	0,21	0,016	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000074	0,000001	0,999992
3	3УТ2	УТ3	0,21	0,026	2023	Надземная	11	0,0000228	11,3	0,00000117	0,000002	0,999978
4	УТ3	УТ4	0,15	0,002	2023	Надземная	11	0,0000228	8,5	0,00000009	0,000002	0,999978
5	УТ4	УТ10	0,15	0,065	1998	Подвальная	36	0,0000451	8,5	0,00000583	0,000008	0,999928
6	УТ10	УТ12	0,10	0,023	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000106	0,000009	0,999922
7	УТ12	УТ13	0,10	0,004	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000017	0,000009	0,999921
8	УТ13	УТ14	0,10	0,005	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000023	0,000009	0,999919
9	УТ14	УТ15	0,10	0,008	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000039	0,000010	0,999917
10	УТ15	УТ16	0,10	0,005	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000023	0,000010	0,999915
11	УТ16	УТ16.1	0,10	0,021	2023	Надземная	11	0,0000228	6,3	0,00000094	0,000011	0,999909
12	УТ16.1	отв на Кардонный7	0,07	0,011	2023	Надземная	11	0,0000228	5,0	0,00000051	0,000011	0,999907
13	отв на Кардонный7	УТ17.1	0,05	0,075	2023	Надземная	11	0,0000228	4,4	0,00000341	0,000015	0,999892
14	УТ17.1	б/н	0,05	0,033	2023	Надземная	11	0,0000228	4,4	0,00000151	0,000016	0,999885
15	б/н	УТ19	0,05	0,062	2023	Надземная	11	0,0000228	4,4	0,00000281	0,000019	0,999873
16	УТ19	41, 42	0,03	0,001	2023	Надземная	11	0,0000228	3,8	0,00000005	0,000019	0,999873
17	41, 42	Жилой дом пер Кардонный, 27	0,03	0,010	2008	Надземная	26	0,0000451	3,8	0,00000095	0,000020	0,999869

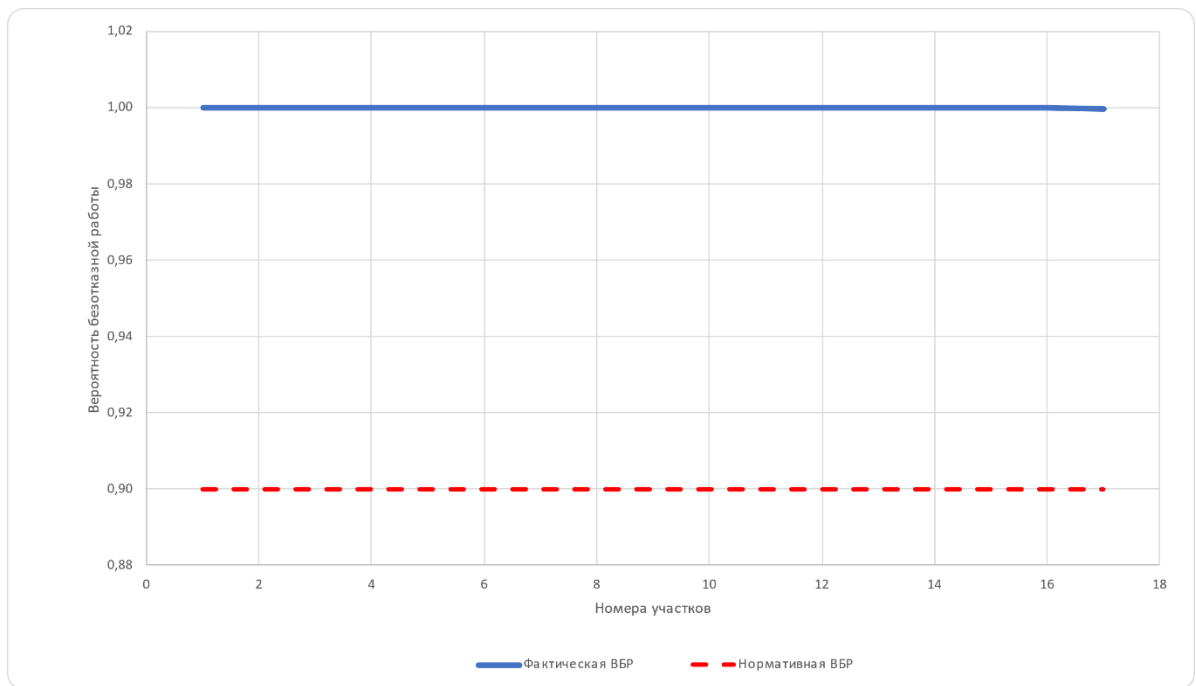


Рисунок 53 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.26 Котельная «пос. Нижнесакмарский»

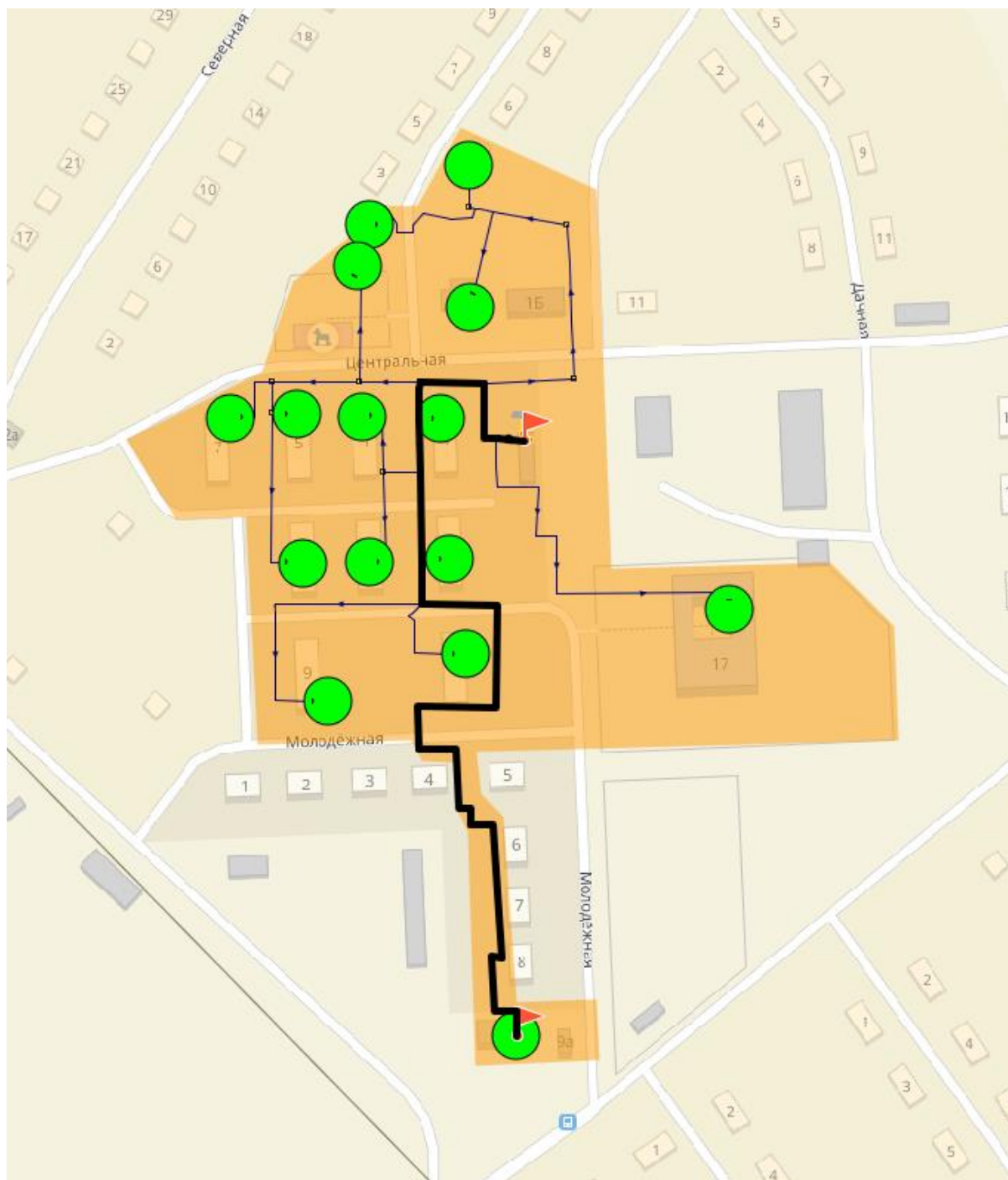


Рисунок 54 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 34 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «пос. Нижнесакмарский» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Нижнесакмарский» (РК)	Котельная Нижнесакмарский, Контур 2, ТСПВ-020(021,022,0	0,15	0,000	1995	Надземная	39	0,0000451	8,6	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Нижнесакмарский, Контур 2, ТСПВ-020(021,022,0	ТК1.1	0,15	0,014	1995	Надземная	39	0,0000451	8,6	0,00000129	0,000001	0,999989
3	ТК1.1	ТК1.1А	0,15	0,035	1995	Подземная канальная	39	0,0000451	8,6	0,00000313	0,000004	0,999962
4	ТК1.1А	ТК1.2	0,15	0,033	1995	Надземная	39	0,0000451	8,6	0,00000301	0,000007	0,999936
5	ТК1.2	9, 10	0,10	0,004	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000037	0,000008	0,999934
6	9, 10	ТК1.11	0,10	0,015	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000136	0,000009	0,999925
7	ТК1.11	ТК1.13	0,10	0,028	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000253	0,000012	0,999909
8	ТК1.13	23, 24	0,10	0,001	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000013	0,000012	0,999908
9	23, 24	ТК1.12	0,10	0,044	2009	Подземная канальная	25	0,0000451	6,4	0,00000398	0,000016	0,999883
10	ТК1.12	ТК1.5	0,10	0,023	2009	Подземная бесканальная	25	0,0000451	6,4	0,00000207	0,000018	0,999869
11	ТК1.5	33, 34	0,10	0,002	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,4	0,00000015	0,000018	0,999868

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	33, 34	смена диаметра	0,10	0,093	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,4	0,00000841	0,000026	0,999814
13	смена диаметра	ТК1.14	0,05	0,060	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	4,4	0,00000546	0,000032	0,999790
14	ТК1.14	смена диаметра	0,04	0,064	2013	Надземная	21	0,0000313	4,1	0,00000404	0,000036	0,999773
15	смена диаметра	смена диаметра	0,05	0,081	2011	Надземная	23	0,0000369	4,4	0,00000596	0,000042	0,999747
16	смена диаметра	граница раздела ул Молодежная, 9	0,08	0,058	2011	Надземная	23	0,0000369	5,7	0,00000431	0,000046	0,999723
17	граница раздела ул Молодежная, 9	Молодежный центр г. Оренбурга ул Молодежная, 9	0,08	0,001	2011	Подвальная	23	0,0000369	5,5	0,00000008	0,000046	0,999722

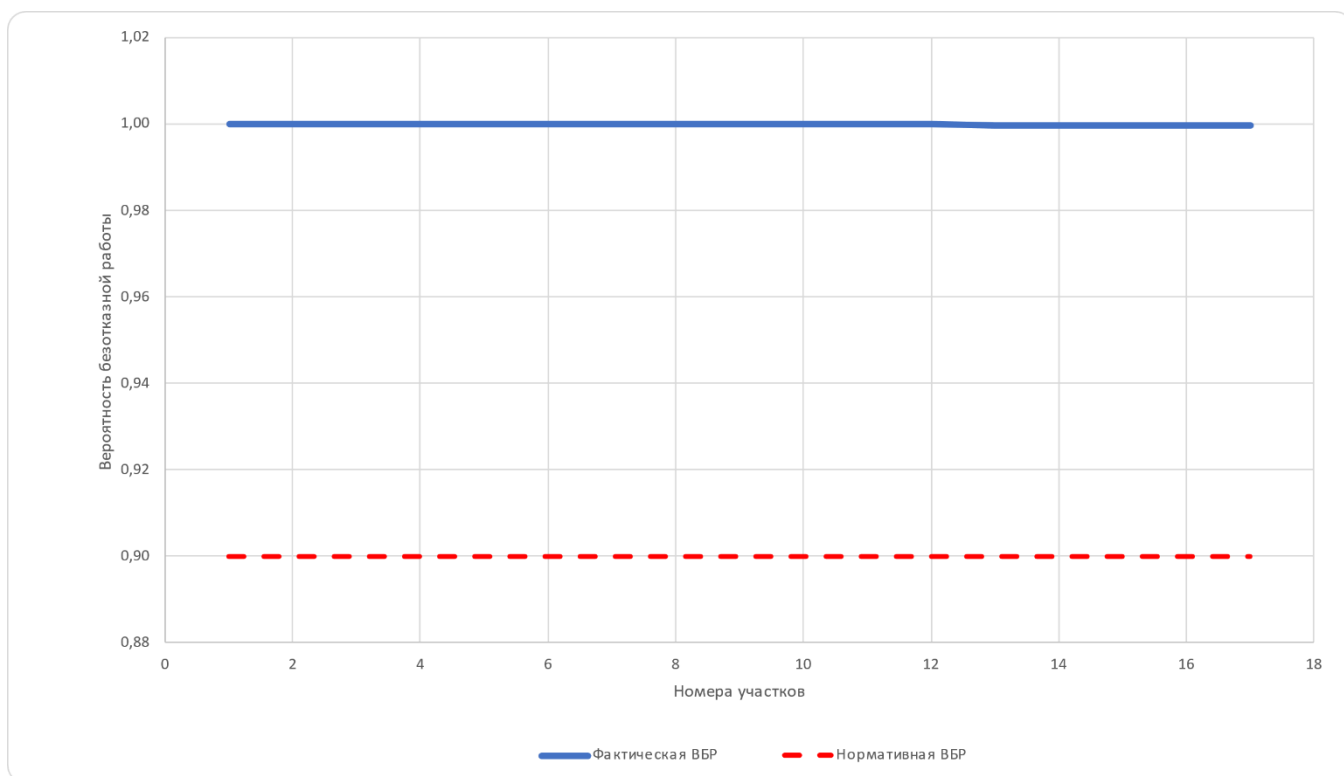


Рисунок 55 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.27 Котельная «Самолетная»

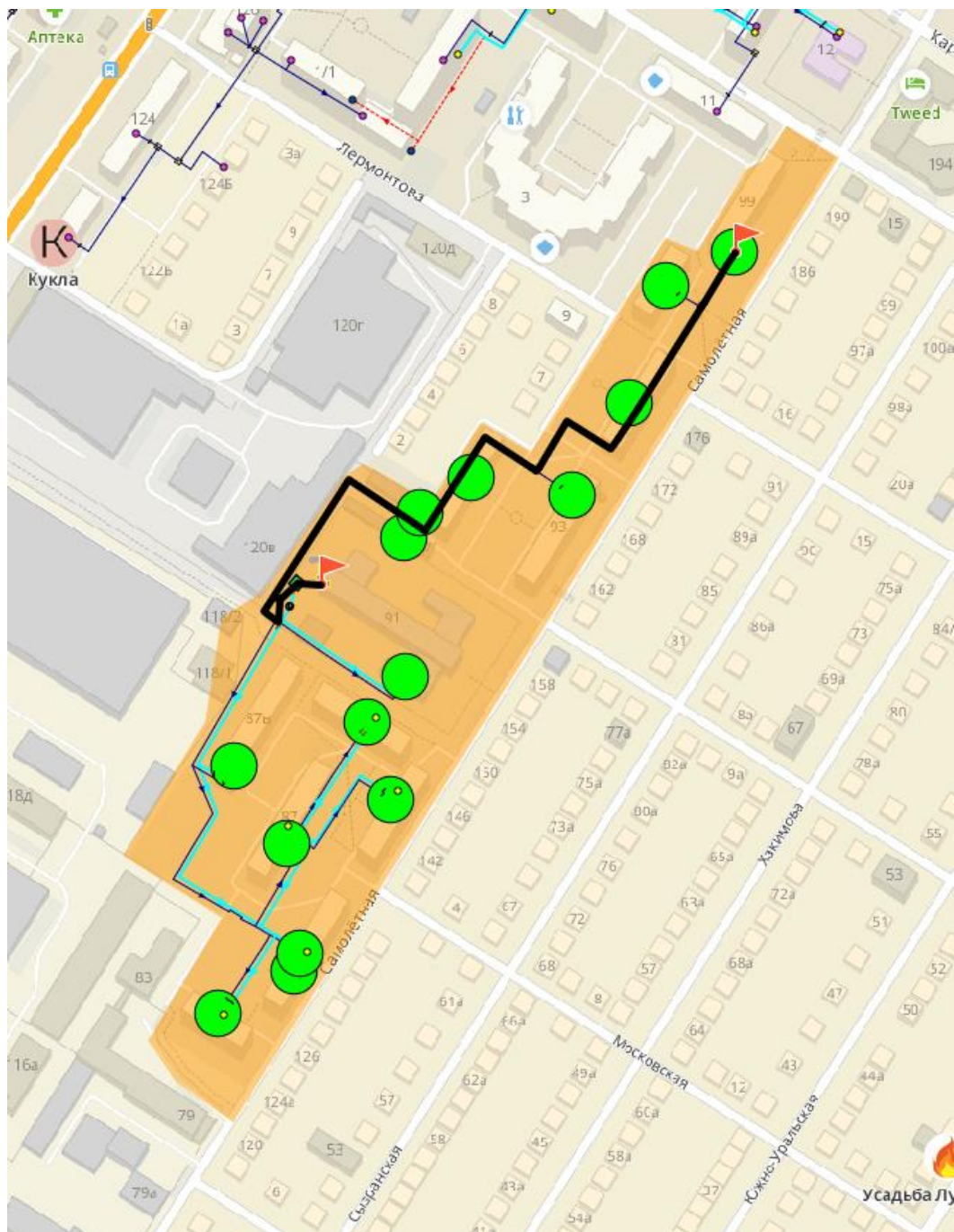


Рисунок 56 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 35 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Самолетная» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Самолетная» (РК)	Котельная "Самолетная"	0,31	0,012	1971	Надземная	63	0,0000451	16,4	0,00000111	0,000001	0,999982
2	Котельная "Самолетная"	Котельная Самолетная, Контур 2, КМ-9	0,21	0,000	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000001	0,000001	0,999982
3	Котельная Самолетная, Контур 2, КМ-9	1УТ3	0,21	0,013	2016	Надземная	18	0,0000261	11,3	0,00000067	0,000002	0,999974
4	1УТ3	ТК1.3	0,15	0,011	2016	Надземная	18	0,0000261	8,6	0,00000058	0,000002	0,999969
5	ТК1.3	17, 18	0,15	0,003	2016	Надземная	18	0,0000261	8,6	0,00000017	0,000003	0,999968
6	17, 18	б/н	0,15	0,132	2016	Надземная	18	0,0000261	8,6	0,00000689	0,000009	0,999908
7	б/н	б/н	0,15	0,030	2000	Надземная	34	0,0000451	8,6	0,00000269	0,000012	0,999885
8	б/н	б/н	0,15	0,014	2000	Надземная	34	0,0000451	8,6	0,00000124	0,000013	0,999875
9	б/н	21, 22	0,15	0,053	2012	Подземная бесканальная	22	0,0000339	8,6	0,00000360	0,000017	0,999844
10	21, 22	б/н	0,15	0,003	2012	Подземная бесканальная	22	0,0000339	8,6	0,00000018	0,000017	0,999842
11	б/н	23, 24	0,15	0,003	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	8,6	0,00000023	0,000017	0,999840
12	23, 24	б/н	0,15	0,064	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	8,6	0,00000577	0,000023	0,999791
13	б/н	б/н	0,13	0,020	2000	Подвальная	34	0,0000451	7,5	0,00000178	0,000025	0,999777
14	б/н	б/н	0,10	0,064	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	6,4	0,00000573	0,000031	0,999741

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
15	б/н	27, 28	0,10	0,003	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	6,4	0,00000029	0,000031	0,999739
16	б/н	Жилой дом ул Самолетная, 99	0,10	0,001	2004	Подвальная	30	0,0000451	6,3	0,00000009	0,000031	0,999738

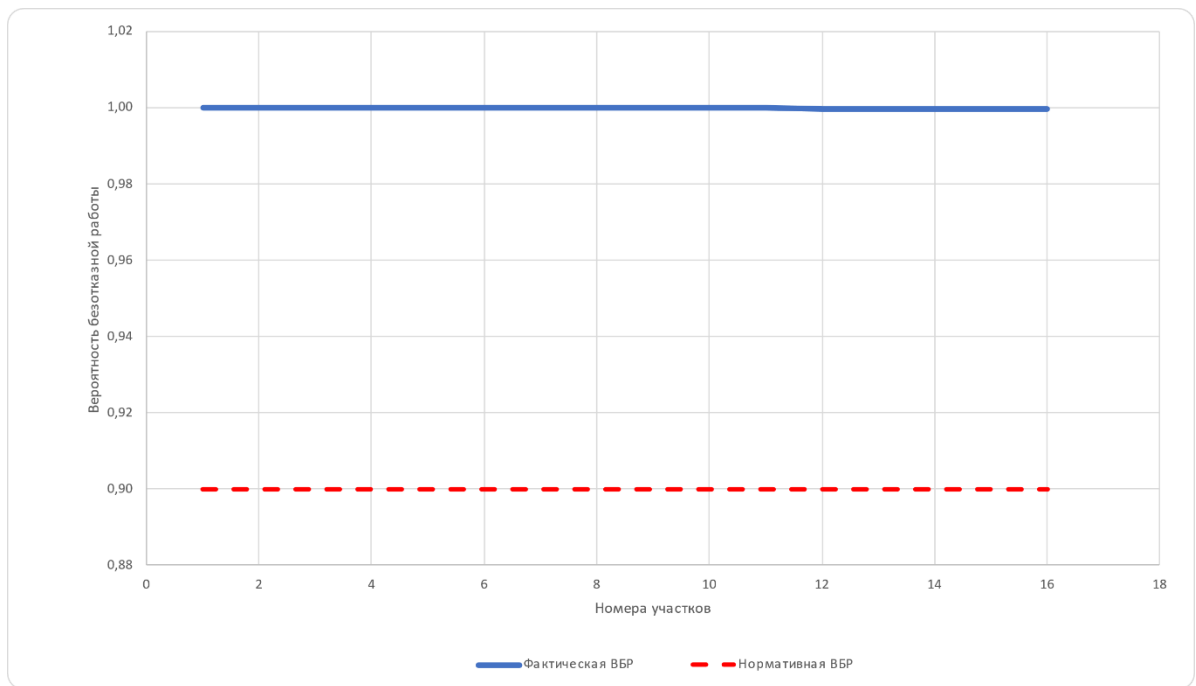


Рисунок 57 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.28 Котельная «Советская»

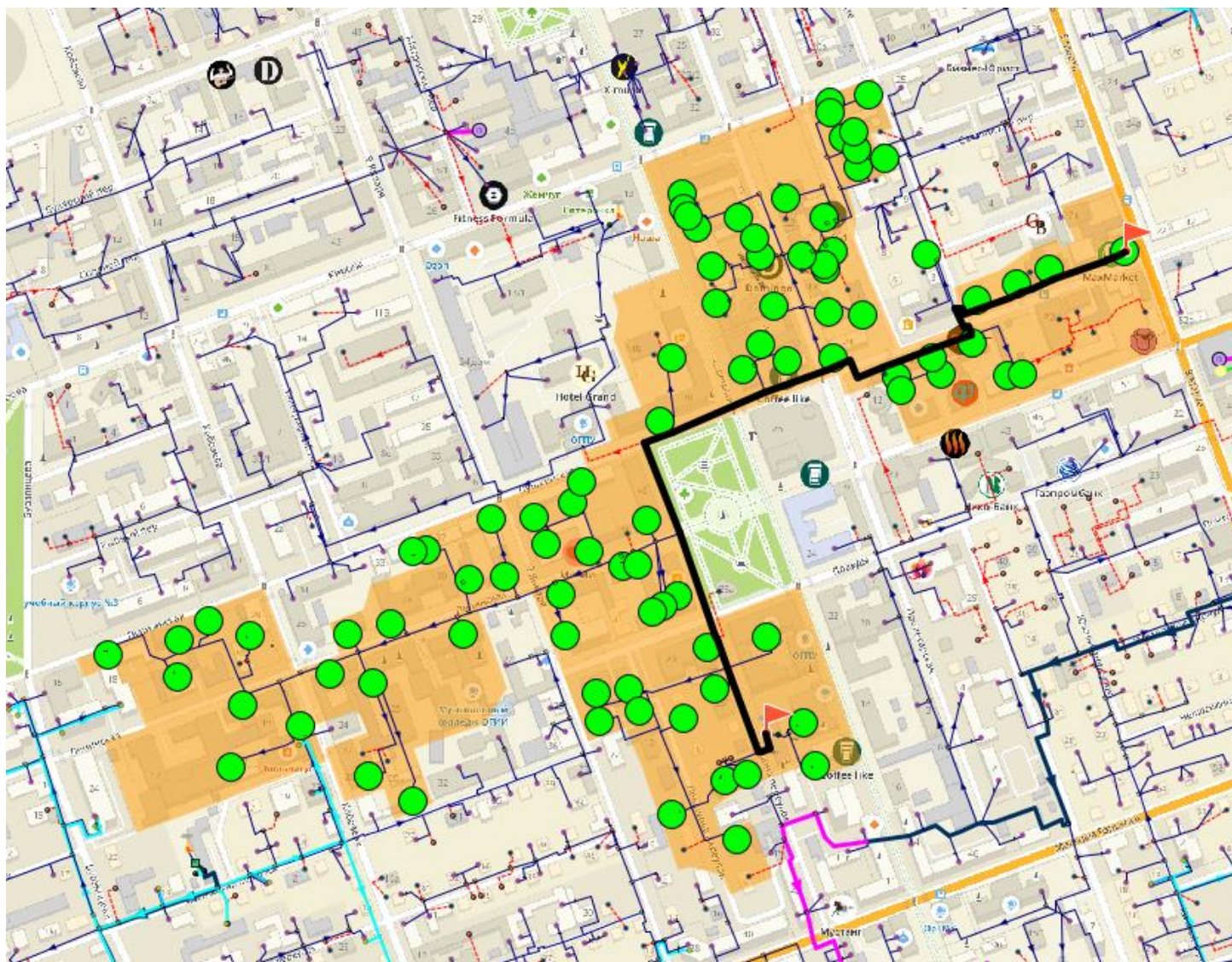


Рисунок 58 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 36 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Советская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Советская» (РК)	Котельная Советская, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000000	0,000000	1,000000
2	Котельная Советская, Контур 2, ТСРВ-024	ТК-1	0,31	0,021	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000094	0,000001	0,999985
3	ТК-1	ТК-1	0,31	0,001	2024	Подземная канальная	10	0,0000228	16,4	0,00000005	0,000001	0,999984
4	ТК-1	ТК-3	0,31	0,080	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000364	0,000005	0,999924
5	ТК-3	ТК-4	0,31	0,028	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000128	0,000006	0,999903
6	ТК-4	ТК4	0,31	0,001	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000005	0,000006	0,999902
7	ТК4	ТК-13	0,31	0,098	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000446	0,000010	0,999829
8	ТК-13	ТК-24	0,31	0,086	2024	Подземная бесканальная	10	0,0000228	16,4	0,00000391	0,000014	0,999765
9	ТК-24	ТК-25	0,21	0,028	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	11,3	0,00000127	0,000016	0,999750
10	ТК-25	ТК-26	0,21	0,089	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	11,3	0,00000405	0,000020	0,999705
11	ТК-26	ТК-26а	0,21	0,019	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	11,3	0,00000088	0,000021	0,999695

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	ТК-26а	ТК-30	0,21	0,038	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	11,3	0,00000175	0,000022	0,999675
13	ТК-30	ТК-41/1	0,15	0,063	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	8,5	0,00000286	0,000025	0,999651
14	ТК-41/1	ТК-41а	0,15	0,044	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	8,5	0,00000202	0,000027	0,999634
15	ТК-41а	УТ-10 Бобров	0,15	0,040	2017	Подземная бесканальная	17	0,0000228	8,5	0,00000183	0,000029	0,999618
16	УТ-10 Бобров	УТ-10	0,10	0,001	2002	Надземная	32	0,0000451	6,3	0,00000009	0,000029	0,999618
17	УТ-10	ТК-45	0,10	0,031	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000280	0,000032	0,999600
18	ТК-45	ТК-45	0,10	0,001	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000009	0,000032	0,999599
19	ТК-45	ТК-45/2	0,10	0,054	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000484	0,000037	0,999569
20	ТК-45/2	ТК-45/3	0,10	0,011	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000101	0,000038	0,999563
21	ТК-45/3	ТК-45/4	0,10	0,010	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000091	0,000039	0,999557
22	ТК-45/4	ТК-45/5	0,10	0,021	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000193	0,000041	0,999545
23	ТК-45/5	ТК 45/6	0,10	0,049	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,3	0,00000440	0,000045	0,999517
24	ТК 45/6	ТК 45/6	0,05	0,001	2001	Подземная бесканальная	33	0,0000451	4,4	0,00000009	0,000045	0,999516
25	ТК 45/6	Пушкинская,38	0,05	0,014	2001	Подземная бесканальная	33	0,0000451	4,4	0,00000128	0,000046	0,999511

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
26	Пушкинская, 38	"Созидание" ОАО ул Пушкинская, 38	0,05	0,009	2001	Подвальная	33	0,0000451	4,4	0,00000081	0,000047	0,999507

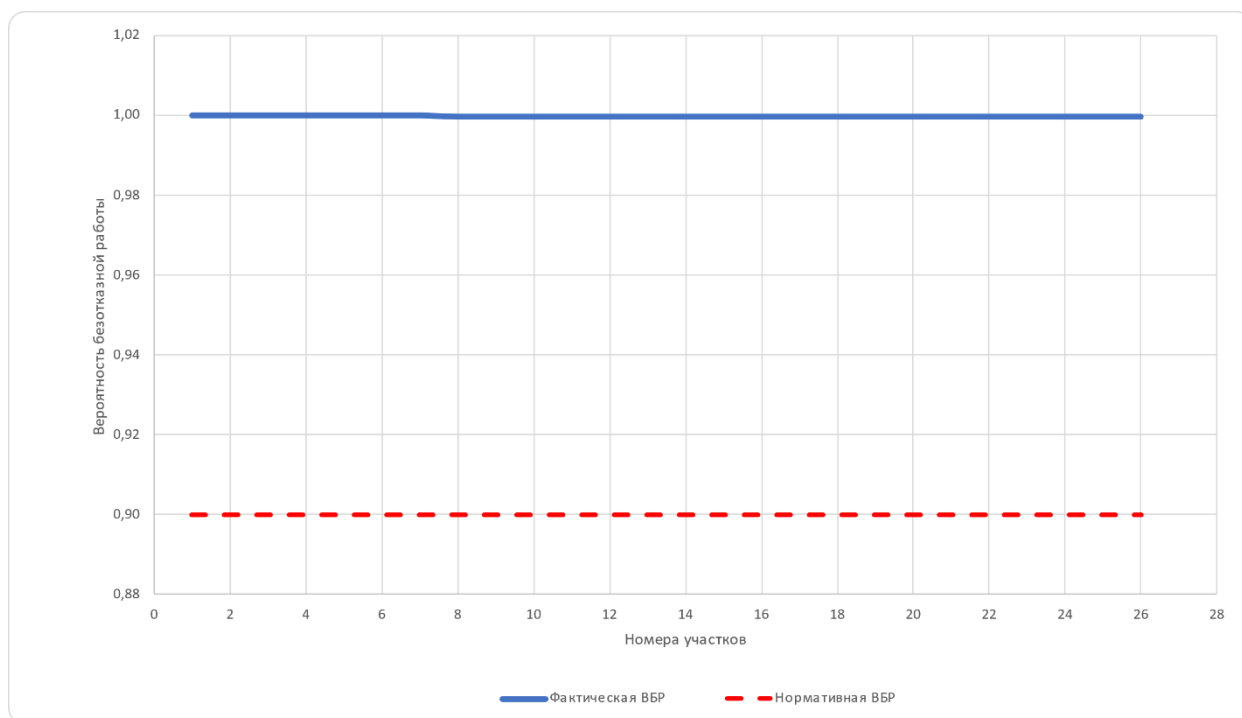


Рисунок 59 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.29 Котельная «Стройгородок»

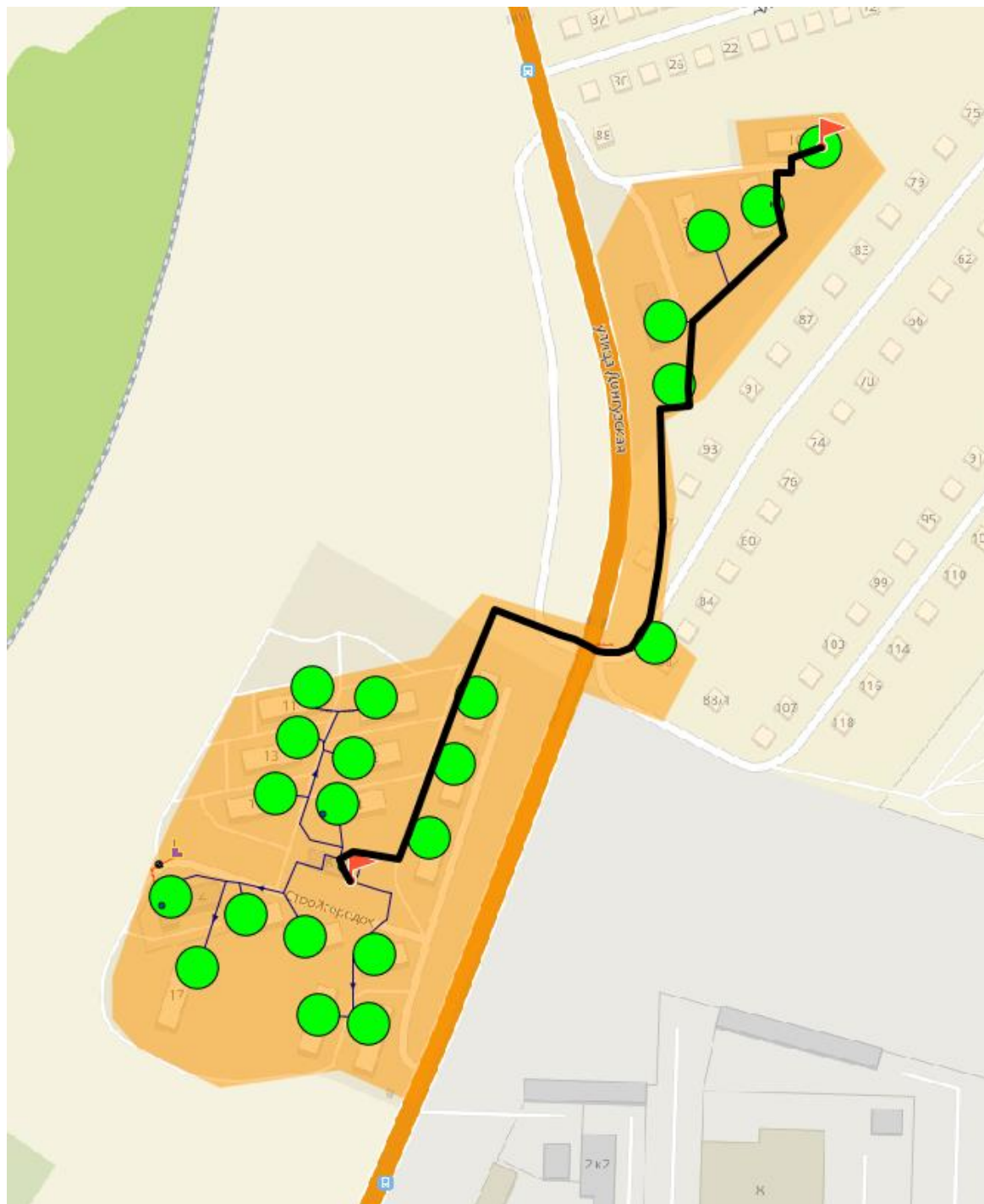


Рисунок 60 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 37 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Стройгородок» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Стройгородок» (РК)	Котельная Стройгородок, Контур 2, ТСРВ-024	0,15	0,000	1988	Надземная	46	0,0000451	8,5	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Стройгородок, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,15	0,000	1988	Надземная	46	0,0000451	8,5	0,00000001	0,000000	1,000000
3	б/н	УТ1	0,15	0,009	1988	Надземная	46	0,0000451	8,5	0,00000077	0,000001	0,999993
4	УТ1	ТК-2	0,15	0,038	1988	Подземная бесканальная	46	0,0000451	8,5	0,00000340	0,000004	0,999965
5	ТК-2	ТК-3	0,15	0,046	2001	Подземная канальная	33	0,0000451	8,5	0,00000416	0,000008	0,999929
6	ТК-3	ТК-4	0,15	0,040	2001	Подземная канальная	33	0,0000451	8,5	0,00000363	0,000012	0,999899
7	ТК-4	выход наземка	0,10	0,094	2000	Подземная бесканальная	34	0,0000451	6,3	0,00000851	0,000020	0,999845
8	выход наземка	УТ4	0,10	0,053	2000	Надземная	34	0,0000451	6,3	0,00000483	0,000025	0,999815
9	УТ4	УТ5	0,10	0,160	1988	Надземная	46	0,0000451	6,3	0,00001444	0,000040	0,999723
10	УТ5	УТ6	0,10	0,039	1988	Надземная	46	0,0000451	6,3	0,00000353	0,000043	0,999701
11	УТ6	УТ7	0,10	0,030	1988	Надземная	46	0,0000451	6,3	0,00000271	0,000046	0,999684
12	УТ7	УТ8	0,10	0,061	1988	Надземная	46	0,0000451	6,3	0,00000547	0,000051	0,999649
13	б/н	Жилой дом ул Донгузская, 100	0,05	0,018	2001	Подвальная	33	0,0000451	4,4	0,00000166	0,000053	0,999642

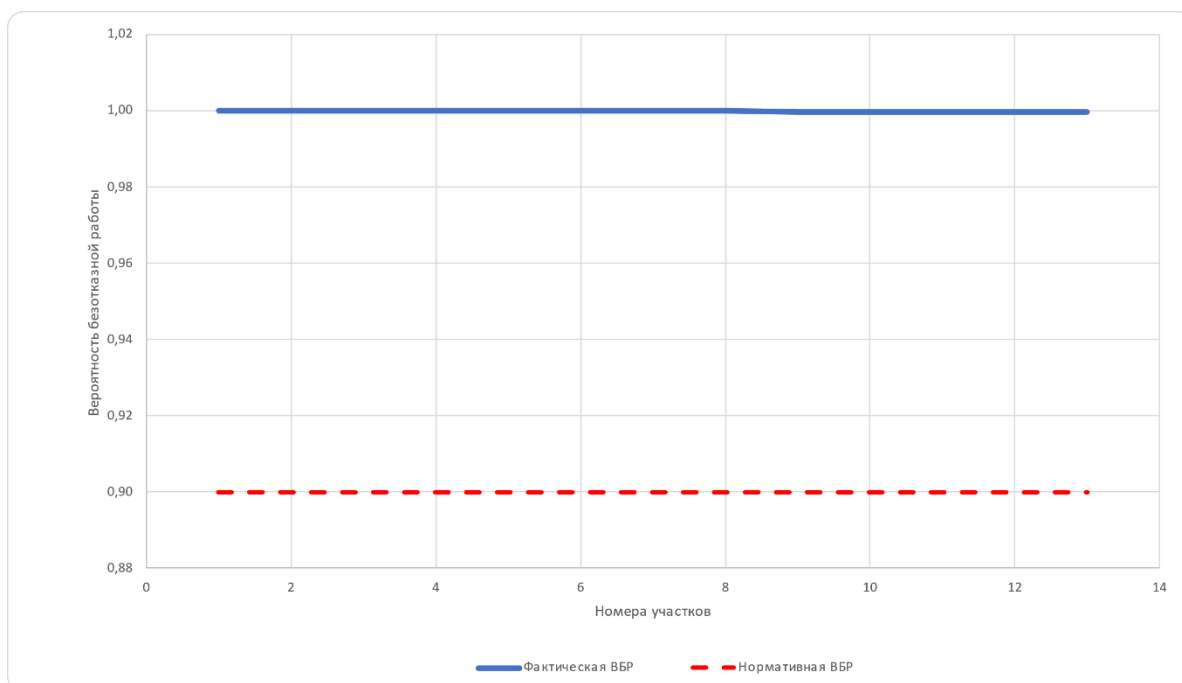


Рисунок 61 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.30 Котельная «Тексорен»

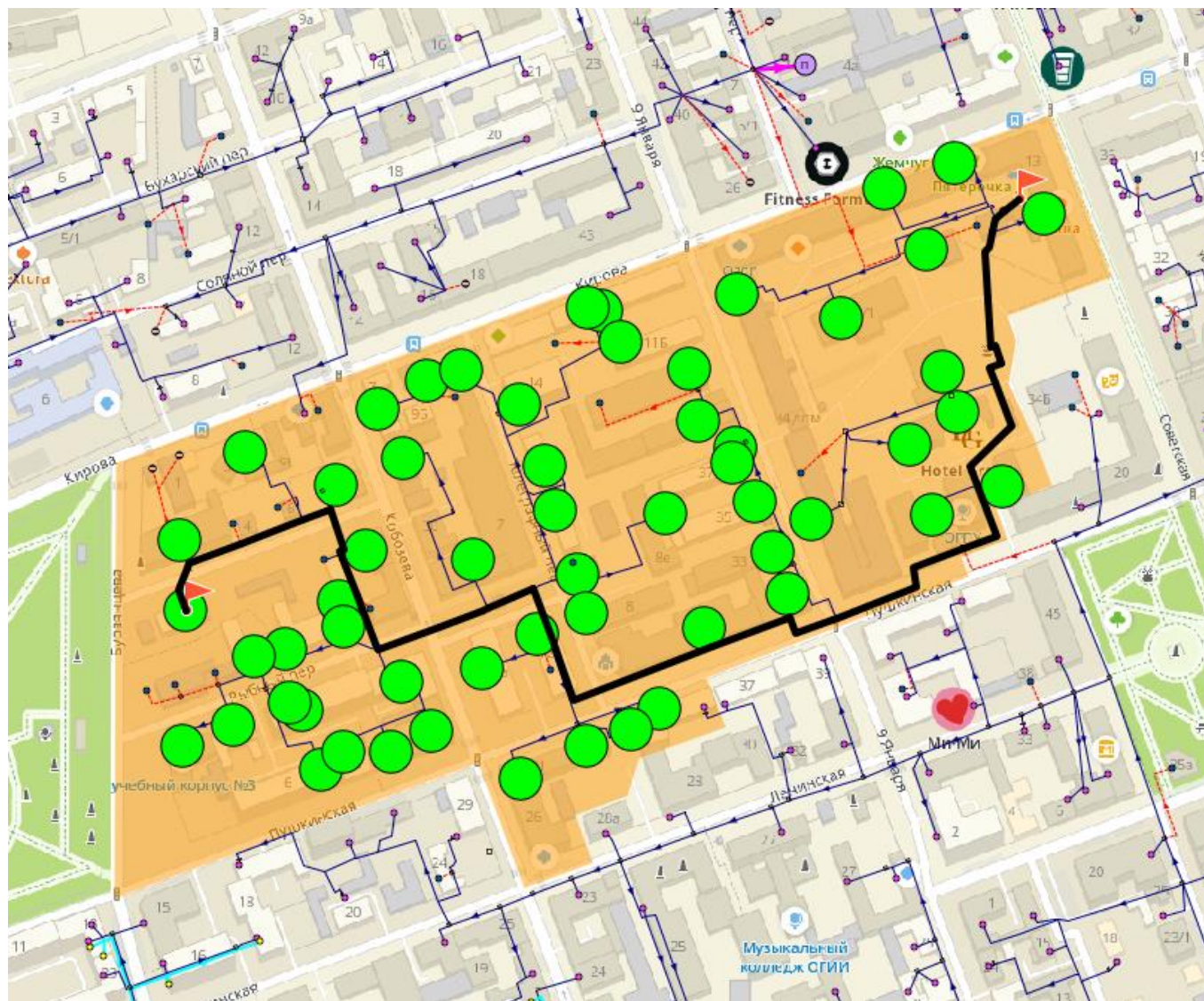


Рисунок 62 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 38 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тексорен» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Тексорен» (РК)	Котельная Тексорен, Контур 2, ТСРВ-024	0,26	0,000	2002	Надземная	32	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Тексорен, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,26	0,018	2002	Надземная	32	0,0000451	13,9	0,00000164	0,000002	0,999977
3	б/н	б/н	0,26	0,008	2002	Надземная	32	0,0000451	13,9	0,00000071	0,000002	0,999967
4	б/н	9, 10	0,26	0,079	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	13,9	0,00000717	0,000010	0,999868
5	9, 10	ТК-44	0,26	0,003	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	13,9	0,00000025	0,000010	0,999865
6	ТК-44	ТК-45	0,26	0,016	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	13,9	0,00000148	0,000011	0,999844
7	ТК-45	ТК-46	0,26	0,073	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	13,9	0,00000659	0,000018	0,999753
8	ТК-46	ТК-47	0,26	0,051	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00000463	0,000022	0,999689
9	ТК-47	ТК-48	0,26	0,093	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00000842	0,000031	0,999572
10	ТК-48	25, 26	0,26	0,003	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00000024	0,000031	0,999569
11	25, 26	б/н	0,26	0,034	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00000309	0,000034	0,999526

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	б/н	ТК-51	0,26	0,047	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00000423	0,000038	0,999468
13	ТК-51	ТК-53а	0,26	0,126	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	13,9	0,00001136	0,000050	0,999310
14	ТК-53а	ТК-53	0,21	0,030	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	11,3	0,00000272	0,000053	0,999280
15	ТК-53	ТК-54	0,21	0,029	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	11,3	0,00000265	0,000055	0,999250
16	ТК-54	65, 66	0,21	0,004	2011	Подземная бесканальная	23	0,0000369	11,3	0,00000028	0,000055	0,999247
17	65, 66	б/н	0,21	0,027	2011	Подземная бесканальная	23	0,0000369	11,3	0,00000197	0,000057	0,999224
18	б/н	ТК 55	0,21	0,038	2017	Подземная канальная	17	0,0000228	11,3	0,00000173	0,000059	0,999205
19	ТК 55	89, 90	0,15	0,004	2001	Подземная канальная	33	0,0000451	8,6	0,00000033	0,000060	0,999202
20	89, 90	б/н	0,15	0,030	2001	Подземная канальная	33	0,0000451	8,6	0,00000272	0,000062	0,999179
21	б/н	б/н	0,15	0,023	2002	Надземная	32	0,0000451	8,6	0,00000207	0,000064	0,999161
22	б/н	б/н	0,15	0,004	2002	Надземная	32	0,0000451	8,6	0,00000032	0,000065	0,999158
23	б/н	ТК-62	0,15	0,029	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	8,6	0,00000265	0,000067	0,999135
24	ТК-62	ТК 63	0,15	0,017	2004	Подземная канальная	30	0,0000451	8,6	0,00000154	0,000069	0,999122
25	ТК 63	ТК 64	0,15	0,038	2004	Подземная бесканальная	30	0,0000451	8,6	0,00000345	0,000072	0,999093
26	ТК 64	ТК 65	0,10	0,033	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	6,4	0,00000297	0,000075	0,999074

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
27	ТК 65	107, 108	0,05	0,003	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	4,4	0,00000025	0,000075	0,999072
28	107, 108	жилой дом	0,05	0,027	2002	Подземная бесканальная	32	0,0000451	4,4	0,00000242	0,000078	0,999062

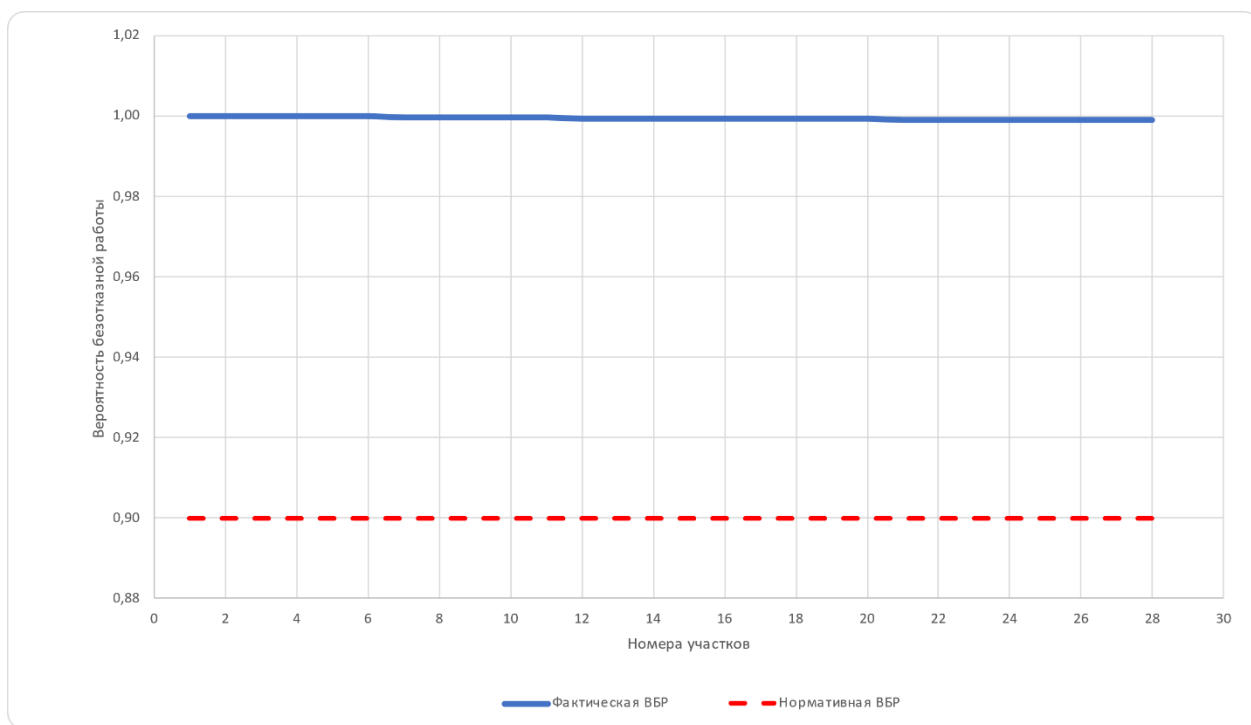


Рисунок 63 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.31 Котельная «Третьяка»

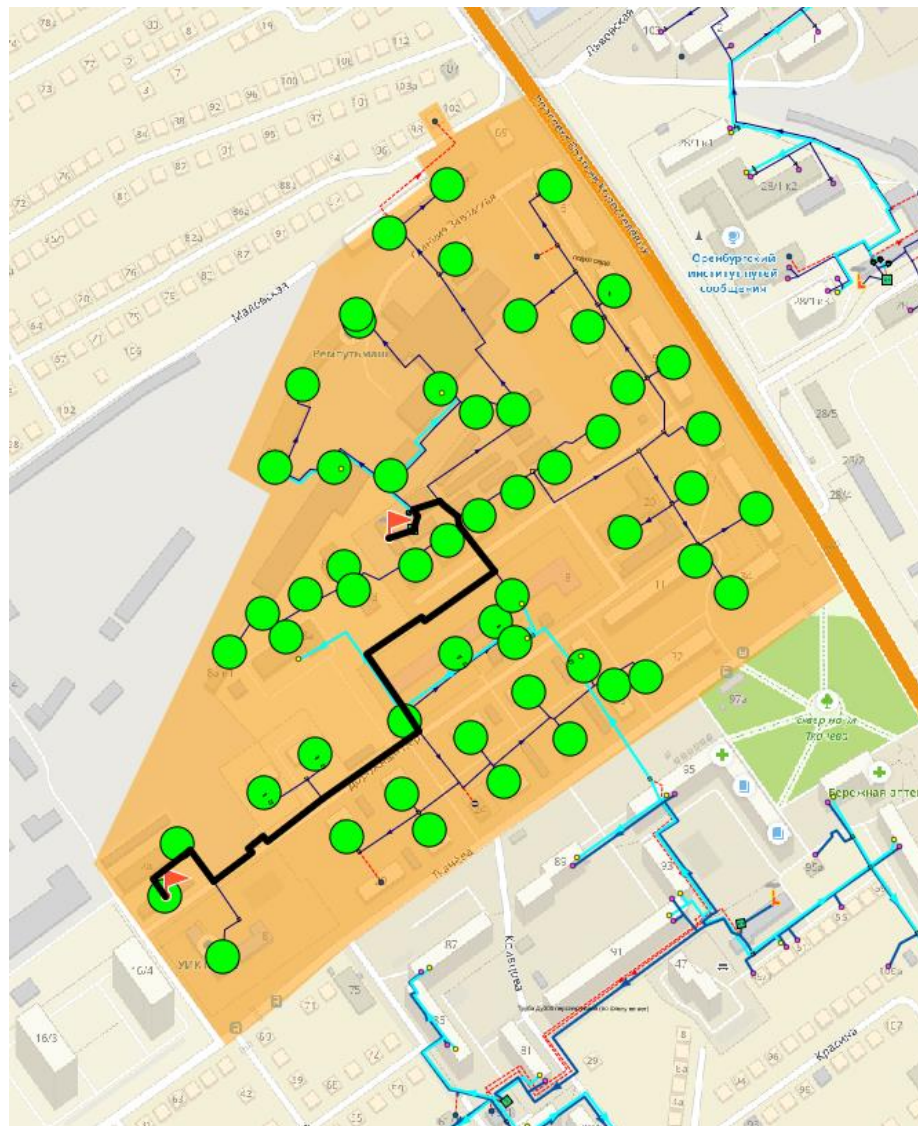


Рисунок 64 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 39 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Третьяка» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Третьяка» (РК)	Котельная "Третьяка" ТО ГВС в	0,27	0,017	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	14,6	0,00000156	0,000002	0,999977
2	Котельная "Третьяка" ТО ГВС в	Котельная Третьяка, Контур 2, ТСРВ-024	0,27	0,000	1990	Подземная бесканальная	44	0,0000451	14,6	0,00000001	0,000002	0,999977
3	Котельная Третьяка, Контур 2, ТСРВ-024	котельная 1 вывод	0,27	0,001	1990	Подземная бесканальная	44	0,0000451	14,6	0,00000009	0,000002	0,999976
4	котельная 1 вывод	котельная 2 вывод	0,27	0,020	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	14,6	0,00000180	0,000003	0,999950
5	котельная 2 вывод	ТК 1	0,26	0,018	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	13,9	0,00000165	0,000005	0,999927
6	ТК 1	ТК 14	0,26	0,006	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	13,9	0,00000057	0,000006	0,999919
7	ТК 14	ТК 14	0,15	0,001	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	8,5	0,00000009	0,000006	0,999918
8	ТК 14	ТК14/1	0,15	0,042	1984	Подземная бесканальная	50	0,0000451	8,5	0,00000377	0,000010	0,999886
9	ТК14/1	ТК14/2	0,15	0,173	1982	Надземная	52	0,0000451	8,5	0,00001557	0,000025	0,999755
10	ТК14/2	ТК 20	0,15	0,014	1989	Надземная	45	0,0000451	8,5	0,00000128	0,000026	0,999744
11	ТК 20	отвод на ТК21	0,10	0,087	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	6,3	0,00000789	0,000034	0,999694
12	отвод на ТК21	ТК25.1	0,10	0,110	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	6,3	0,00000993	0,000044	0,999631
13	ТК25.1	ТК 25	0,10	0,030	1988	Надземная	46	0,0000451	6,3	0,00000268	0,000047	0,999614
14	ТК 25	ТК 25	0,05	0,001	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	4,4	0,00000009	0,000047	0,999614
15	ТК 25	ЖХ №24 МУП"На ш дом"Дорожный2	0,05	0,049	1987	Подземная бесканальная	47	0,0000451	4,4	0,00000442	0,000051	0,999595

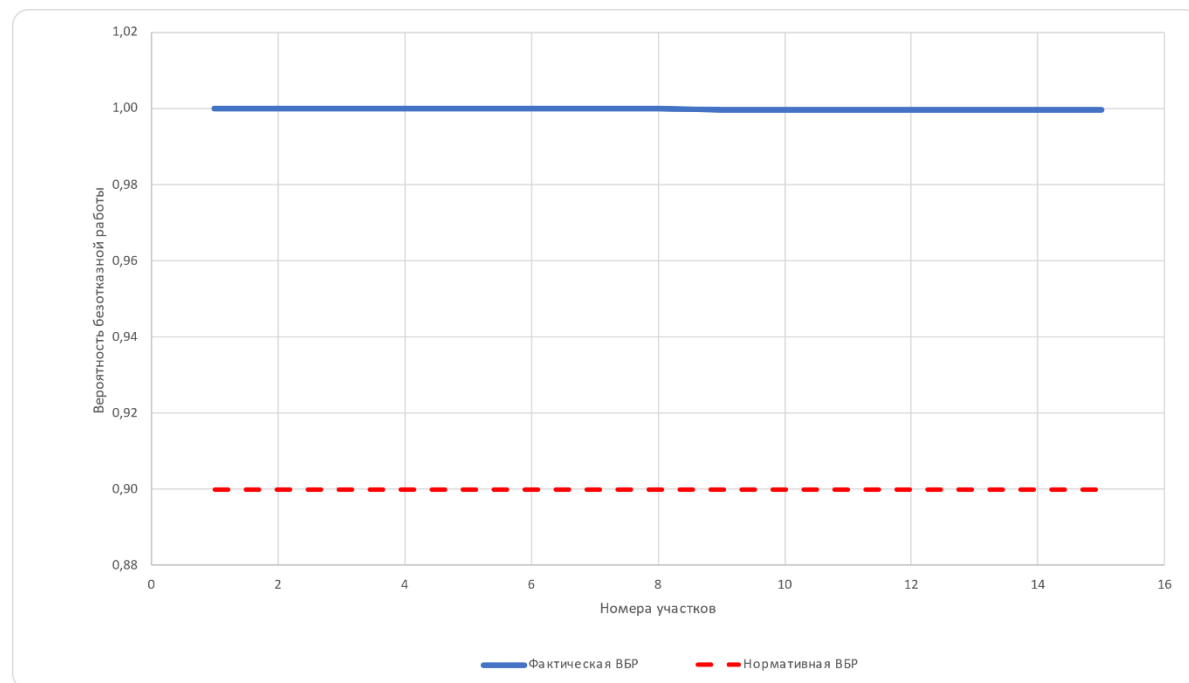


Рисунок 65 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.32 Котельная «Тубдиспансер»

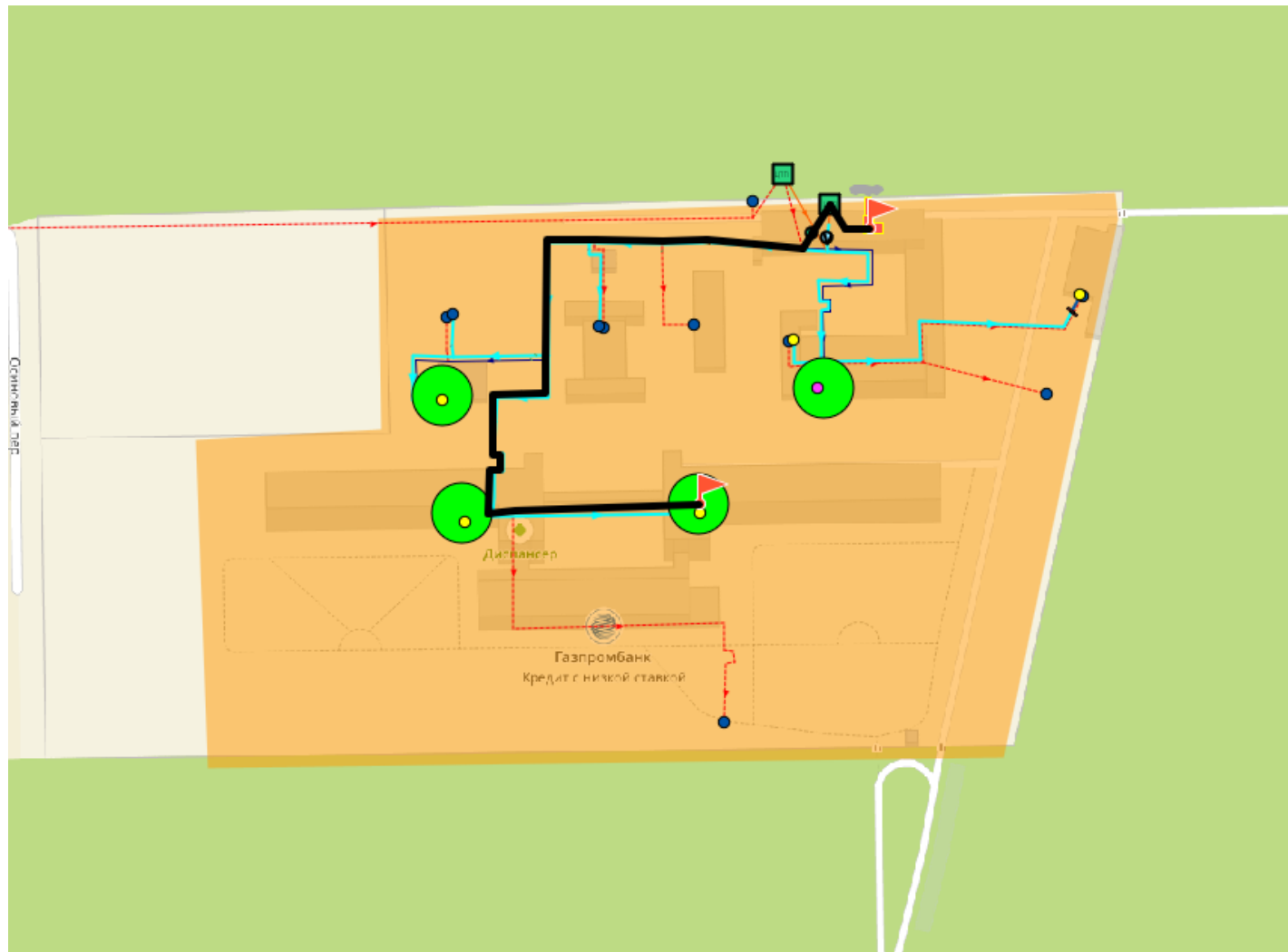


Рисунок 66 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 40 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тубдиспансер» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Тубдиспансер» (РК)	б/н	0,21	0,005	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000045	0,000000	0,999995
2	б/н	Котельная "Тубдиспансер"	0,21	0,007	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000063	0,000001	0,999988
3	Котельная "Тубдиспансер"	Котельная Тубдиспансер, Контур 2, ТСРВ-024	0,21	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000001	0,999988
4	Котельная Тубдиспансер, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,21	0,008	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000068	0,000002	0,999980
5	Котельная Тубдиспансер, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,21	0,008	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000068	0,000002	0,999972
6	б/н	б/н	0,21	0,034	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	11,3	0,00000310	0,000006	0,999937
7	б/н	б/н	0,21	0,015	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000133	0,000007	0,999922
8	б/н	УТЗ	0,21	0,022	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000201	0,000009	0,999900
9	УТЗ	б/н	0,21	0,057	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000512	0,000014	0,999842
10	б/н	б/н	0,21	0,073	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000656	0,000021	0,999768
11	б/н	лечебный кор. №2 ш Нежинское, 6	0,15	0,071	1971	Подвальная	63	0,0000451	8,5	0,00000637	0,000027	0,999714

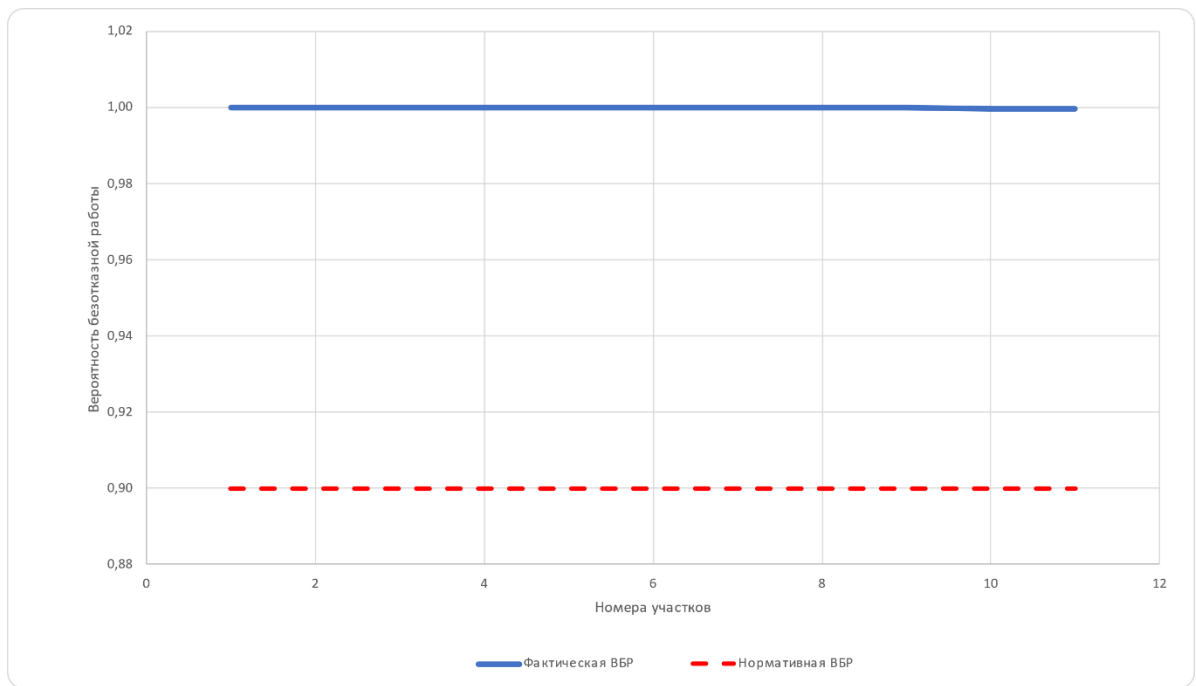


Рисунок 67 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.33 Котельная «Туркестанская»

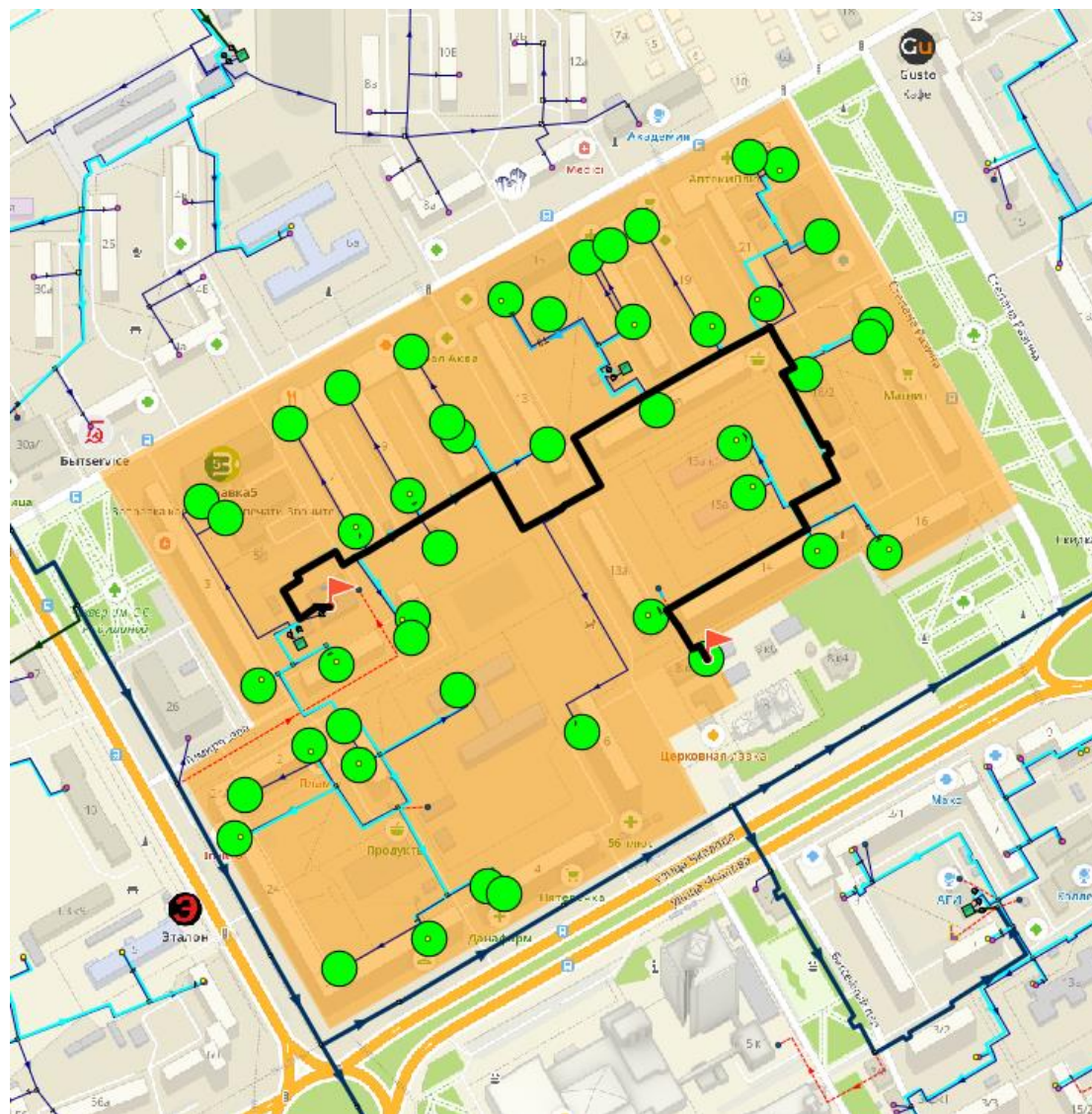


Рисунок 68 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 41 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Туркестанская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Туркестанская» (РК)	ЦТП №66, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	2006	Надземная	28	0,0000451	16,4	0,00000001	0,000000	1,000000
2	ЦТП №66, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,31	0,063	2006	Надземная	28	0,0000451	16,4	0,00000564	0,000006	0,999907
3	б/н	ТК-1	0,31	0,057	2014	Подземная канальная	20	0,0000292	16,4	0,00000334	0,000009	0,999852
4	ТК-1	ТК-2	0,31	0,010	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	16,4	0,00000056	0,000010	0,999843
5	ТК-2	ТК-3	0,31	0,044	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	16,4	0,00000258	0,000012	0,999801
6	ТК-3	ТК-4	0,31	0,059	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	16,4	0,00000348	0,000016	0,999744
7	ТК-4	ТК-6	0,26	0,075	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	13,9	0,00000437	0,000020	0,999683
8	ТК-6	37, 38	0,26	0,003	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	13,9	0,00000017	0,000020	0,999681
9	37, 38	ТК-7	0,26	0,125	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	13,9	0,00001127	0,000031	0,999525
10	ТК-7	41, 42	0,21	0,003	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	11,3	0,00000025	0,000032	0,999522
11	41, 42	ТК-9	0,21	0,058	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	11,3	0,00000521	0,000037	0,999463

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	ТК-9	ТК-10	0,21	0,033	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	11,3	0,00000294	0,000040	0,999430
13	ТК-10	ТК-11	0,21	0,006	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	11,3	0,00000055	0,000040	0,999424
14	ТК-11	б/н	0,21	0,016	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	11,3	0,00000145	0,000042	0,999407
15	б/н	ТК 10а	0,15	0,017	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	8,6	0,00000154	0,000043	0,999394
16	ТК 10а	б/н	0,15	0,007	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	8,6	0,00000060	0,000044	0,999389
17	б/н	Разв-е на ж/д ул. Чкалова. 14	0,15	0,129	2009	Надземная	25	0,0000451	8,6	0,00001168	0,000056	0,999289
18	Разв-е на ж/д ул. Чкалова. 14	63, 64	0,15	0,002	2017	Надземная	17	0,0000228	8,6	0,00000009	0,000056	0,999288
19	63, 64	Разв-е в ж/д № 14	0,15	0,031	2017	Подземная канальная	17	0,0000228	8,6	0,00000143	0,000057	0,999276
20	Разв-е в ж/д № 14	ТК-15	0,15	0,113	1985	Подвальная	49	0,0000451	8,6	0,00001023	0,000067	0,999188
21	ТК-15	69, 70	0,08	0,002	2005	Подземная канальная	29	0,0000451	5,7	0,00000020	0,000068	0,999187
22	69, 70	Никольский кафедральный собор ул Чкалова, 8	0,08	0,024	2005	Подземная бесканальная	29	0,0000451	5,6	0,00000217	0,000070	0,999175

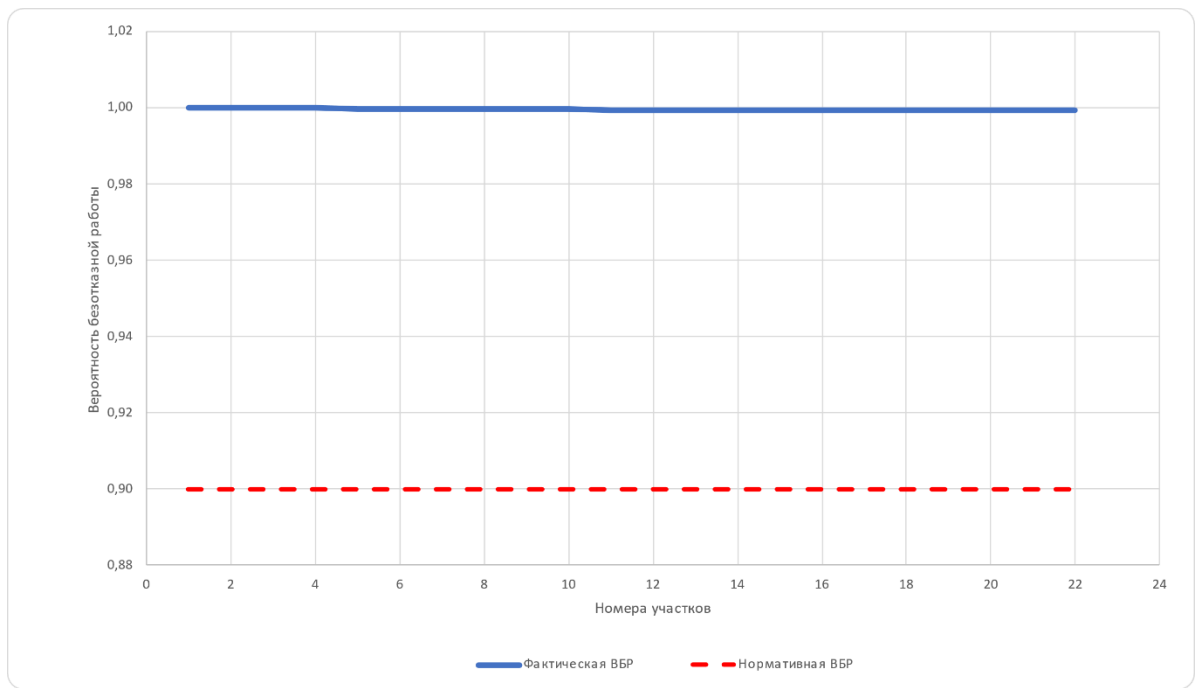


Рисунок 69 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.34 Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН

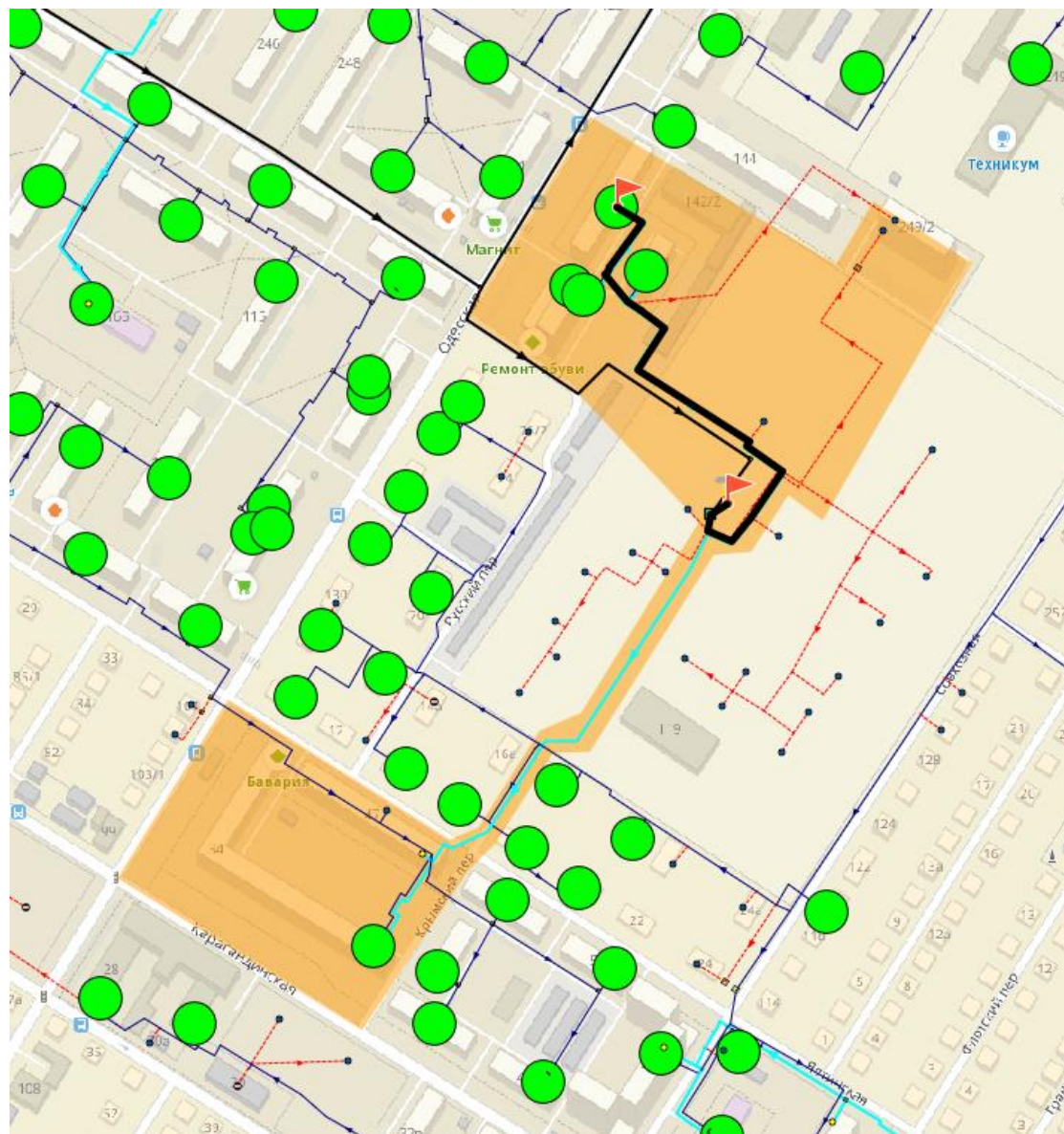


Рисунок 70 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 42 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ФКУ ИК-1 УФСИН ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ФКУ УФСИН «ИК 25/1» (ведомственное)	Котельная "ФБУ ИК-1 УФСИН"	0,15	0,012	1982	Подвальная	52	0,0000451	8,6	0,00000107	0,000001	0,999991
2	Котельная "ФБУ ИК-1 УФСИН"	б/н	0,15	0,009	1982	Подвальная	52	0,0000451	8,6	0,00000081	0,000002	0,999984
3	б/н	б/н	0,15	0,034	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00000304	0,000005	0,999958
4	б/н	б/н	0,15	0,032	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00000292	0,000008	0,999933
5	б/н	б/н	0,15	0,029	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00000258	0,000010	0,999911
6	б/н	1, 2	0,15	0,123	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00001108	0,000021	0,999815
7	1, 2	УТ4	0,15	0,010	2011	Надземная	23	0,0000369	8,6	0,00000072	0,000022	0,999809
8	УТ4	УТ5	0,10	0,020	2011	Надземная	23	0,0000369	6,4	0,00000146	0,000024	0,999800
9	УТ5	7, 8	0,10	0,004	2011	Надземная	23	0,0000369	6,4	0,00000033	0,000024	0,999798
10	7, 8	Жилой дом	0,10	0,050	2011	Надземная	23	0,0000369	6,4	0,00000368	0,000028	0,999774

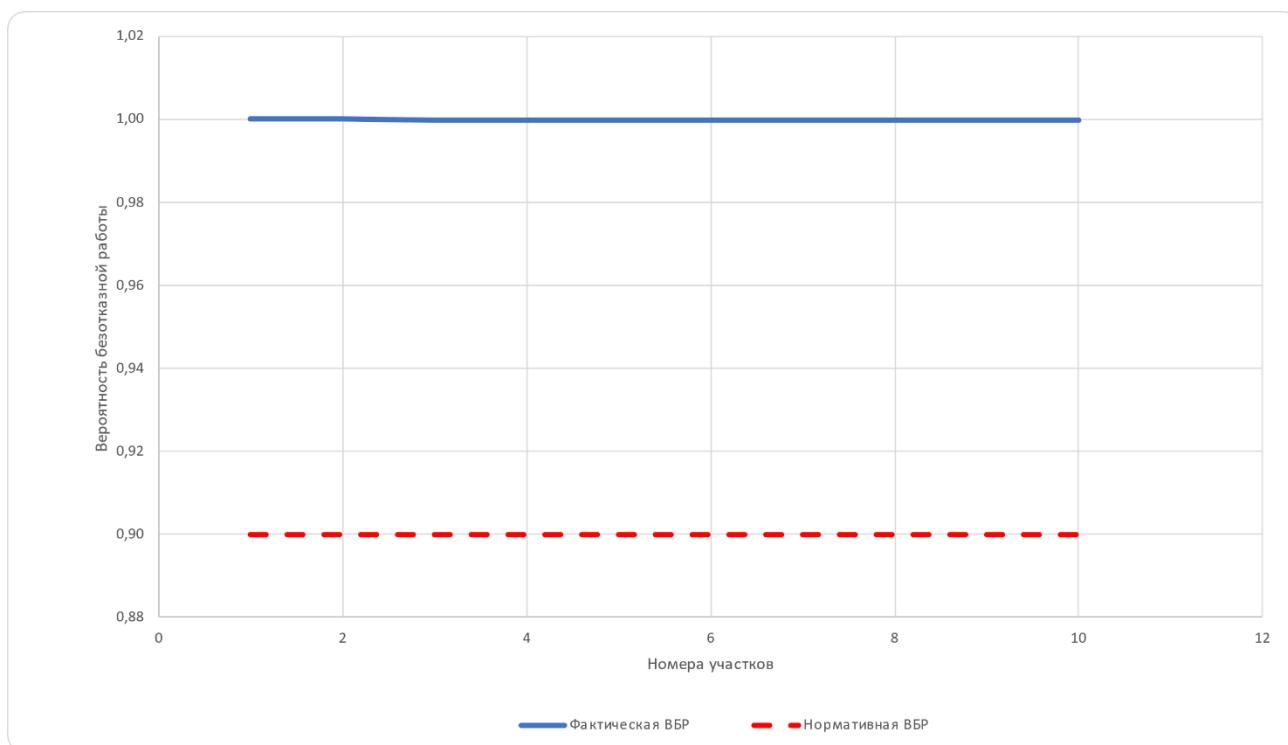


Рисунок 71 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.35 Котельная «Харьковская»

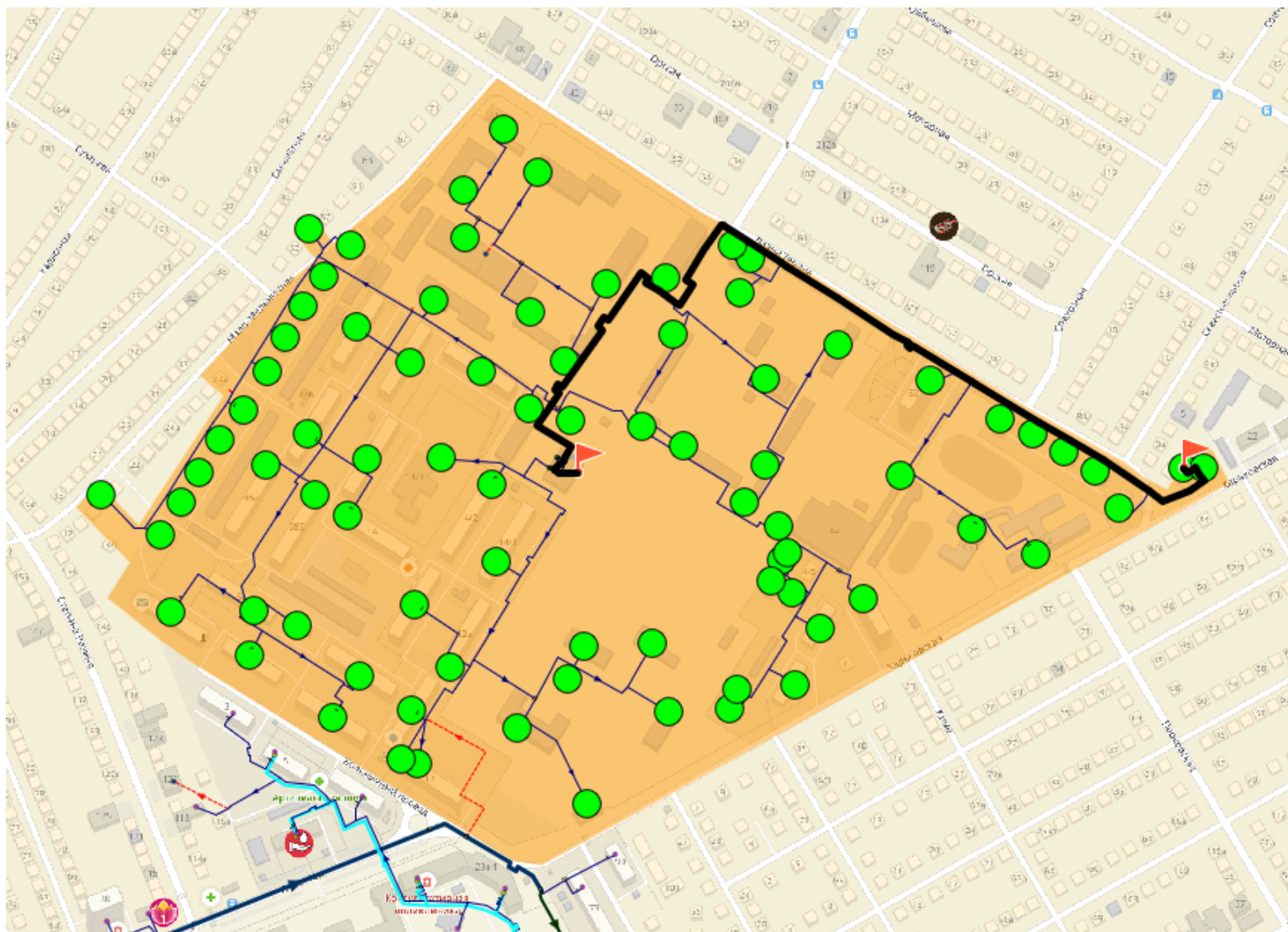


Рисунок 72 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 43 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Харьковская» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Харьковская» (РК)	кот харьковская	0,31	0,006	2000	Надземная	34	0,0000451	16,4	0,00000054	0,000001	0,999991
2	кот харьковская	Разв-е перед кот-й	0,31	0,012	2000	Надземная	34	0,0000451	16,4	0,00000108	0,000002	0,999973
3	Разв-е перед кот-й	5, 6	0,13	0,001	2000	Надземная	34	0,0000451	7,5	0,00000009	0,000002	0,999973
4	5, 6	Разв-е после кот-й	0,13	0,007	2000	Надземная	34	0,0000451	7,5	0,00000063	0,000002	0,999968
5	Разв-е после кот-й	Котельная Харьковская, Контур 2, ТСРВ-024 М	0,21	0,000	1994	Надземная	40	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000002	0,999968
6	Котельная Харьковская, Контур 2, ТСРВ-024 М	1, 2	0,21	0,001	1994	Надземная	40	0,0000451	11,3	0,00000009	0,000002	0,999967
7	1, 2	б/н	0,21	0,080	1994	Надземная	40	0,0000451	11,3	0,00000722	0,000010	0,999885
8	б/н	Разв-е на общежитие № 2 в/ч	0,21	0,190	1994	Надземная	40	0,0000451	11,3	0,00001715	0,000027	0,999692
9	Разв-е на общежитие № 2 в/ч	Разв-е в/ч 40265	0,21	0,020	1994	Надземная	40	0,0000451	11,3	0,00000181	0,000029	0,999672
10	Разв-е в/ч 40265	б/н	0,21	0,101	1975	Надземная	59	0,0000451	11,3	0,00000915	0,000038	0,999569
11	б/н	ТК 1/2 в/ч 40265	0,21	0,062	1988	Надземная	46	0,0000451	11,3	0,00000556	0,000043	0,999506

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	ТК 1/2 в/ч 40265	21, 22	0,21	0,005	1988	Надземная	46	0,0000451	11,3	0,00000047	0,000044	0,999501
13	21, 22	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,64	0,21	0,054	1988	Надземная	46	0,0000451	11,3	0,00000486	0,000049	0,999446
14	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,64	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,70	0,21	0,061	1988	Надземная	46	0,0000451	11,3	0,00000548	0,000054	0,999384
15	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,70	б/н	0,21	0,026	1988	Надземная	46	0,0000451	11,3	0,00000232	0,000056	0,999358
16	б/н	Разв-е жилой дом ул Ваана Теряна, 53	0,21	0,044	2016	Подземная бесканальная	18	0,0000261	11,3	0,00000229	0,000059	0,999332
17	Разв-е жилой дом ул Ваана Теряна, 53	Разв-е на Школу	0,21	0,016	2016	Подземная бесканальная	18	0,0000261	11,3	0,00000084	0,000060	0,999323
18	Разв-е на Школу	27, 28	0,13	0,004	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000037	0,000060	0,999320
19	27, 28	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,55	0,13	0,036	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000323	0,000063	0,999296
20	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,55	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,57	0,13	0,032	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000285	0,000066	0,999275
21	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,57	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,59	0,13	0,032	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000289	0,000069	0,999253
22	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,59	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,61	0,13	0,033	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000296	0,000072	0,999231

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,61	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,63	0,13	0,050	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000449	0,000076	0,999197
24	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,63	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,86	0,13	0,056	1988	Надземная	46	0,0000451	7,5	0,00000506	0,000081	0,999160
25	Разв-е на ч/д Ваана-Теряна,86	39, 40	0,07	0,002	1971	Надземная	63	0,0000451	5,2	0,00000016	0,000082	0,999159
26	39, 40	Разв-е на ч/д Хар-я,18	0,05	0,007	2011	Надземная	23	0,0000369	4,4	0,00000054	0,000082	0,999156
27	Разв-е на ч/д Хар-я,18	граница раздела ул Ваана-Теряна, 86	0,05	0,019	2011	Надземная	23	0,0000369	4,4	0,00000137	0,000084	0,999150
28	граница раздела ул Ваана-Теряна, 86	Жилой дом ул Ваана-Теряна, 86	0,05	0,012	2011	Подвальная	23	0,0000369	4,4	0,00000089	0,000084	0,999146

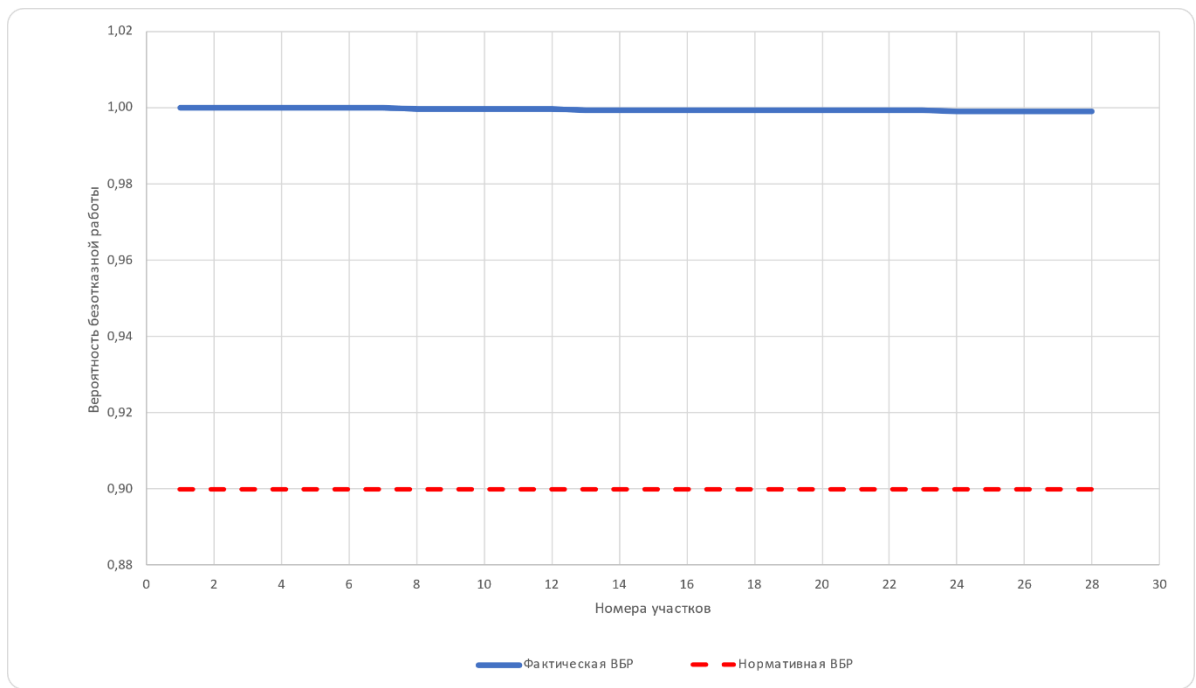


Рисунок 73 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.36 Котельная «Черепановых»

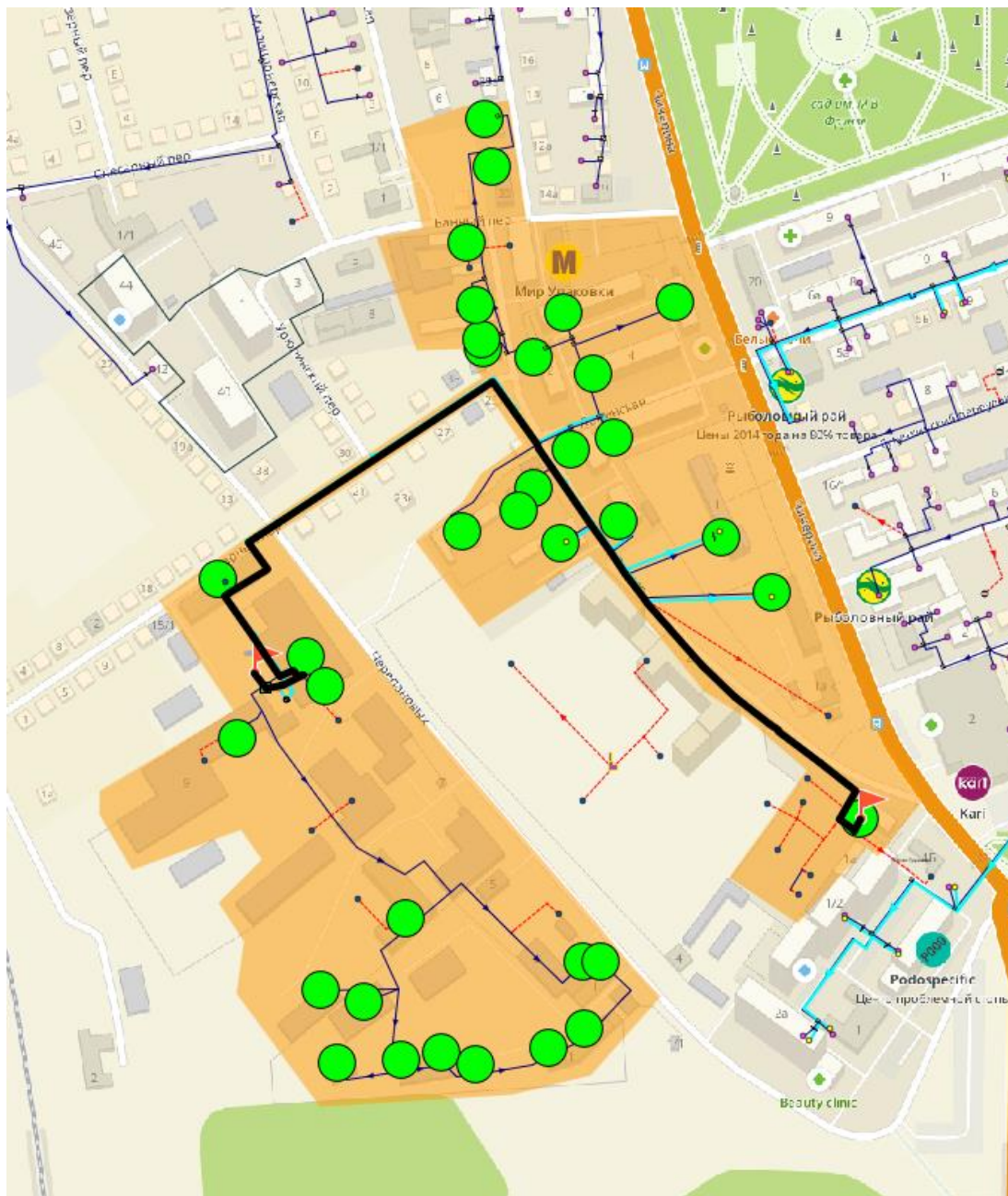


Рисунок 74 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 44 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Черепановых» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Черепановых» (РК)	Котельная "Черепановых"	0,31	0,017	2026	Надземная	8	0,0000228	16,4	0,00000079	0,000001	0,999987
2	Котельная "Черепановых"	Котельная Черепановых, Контур 2, ТСРВ-024	0,21	0,000	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000000	0,000001	0,999987
3	Котельная Черепановых, Контур 2, ТСРВ-024	к-ная Черепановых ул Черепановых, 9/2	0,21	0,019	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000086	0,000002	0,999977
4	к-ная Черепановых ул Черепановых, 9/2	1, 2	0,21	0,006	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000029	0,000002	0,999974
5	1, 2	б/н	0,21	0,045	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000207	0,000004	0,999951
6	б/н	б/н	0,21	0,036	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000166	0,000006	0,999932
7	б/н	б/н	0,21	0,059	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000270	0,000008	0,999902
8	б/н	б/н	0,21	0,016	2026	Надземная	8	0,0000228	11,3	0,00000074	0,000009	0,999893
9	б/н	ТКЗ	0,15	0,225	2026	Надземная	8	0,0000228	8,6	0,00001027	0,000019	0,999805
10	ТКЗ	5, 6	0,15	0,003	2033	Надземная	1	0,0000361	8,6	0,00000022	0,000020	0,999803
11	5, 6	УТ14	0,15	0,015	2033	Надземная	1	0,0000361	8,6	0,00000111	0,000021	0,999794
12	УТ14	б/н	0,15	0,046	2033	Надземная	1	0,0000361	8,6	0,00000334	0,000024	0,999765
13	б/н	б/н	0,13	0,023	2033	Надземная	1	0,0000361	7,5	0,00000167	0,000026	0,999752
14	б/н	б/н	0,13	0,018	2033	Надземная	1	0,0000361	7,5	0,00000129	0,000027	0,999743
15	б/н	ул Чичерина, 1а	0,13	0,021	2033	Надземная	1	0,0000361	7,5	0,00000154	0,000029	0,999731
16	ул Чичерина, 1а	б/н	0,13	0,090	2033	Подземная бесканальная	1	0,0000361	7,5	0,00000649	0,000035	0,999683
17	б/н	б/н	0,13	0,030	2033	Надземная	1	0,0000361	7,5	0,00000215	0,000037	0,999667
18	б/н	б/н	0,13	0,007	2033	Надземная	1	0,0000361	7,5	0,00000052	0,000038	0,999663

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
19	б/н	б/н	0,10	0,035	2033	Надземная	1	0,0000361	6,4	0,00000252	0,000040	0,999647
20	б/н	УТ4	0,10	0,053	2033	Надземная	1	0,0000361	6,4	0,00000383	0,000044	0,999622
21	УТ4	57, 58	0,08	0,008	2033	Надземная	1	0,0000361	5,7	0,00000059	0,000045	0,999619
22	57, 58	б/н	0,08	0,004	2033	Надземная	1	0,0000361	5,7	0,00000028	0,000045	0,999617
23	б/н	59, 60 ул Яицкая, 1а	0,08	0,002	2033	Надземная	1	0,0000361	5,7	0,00000015	0,000045	0,999616
24	59, 60 ул Яицкая, 1а	Жилой дом ул Яицкая, 1а	0,08	0,006	2033	Подвальная	1	0,0000361	5,5	0,00000046	0,000046	0,999614

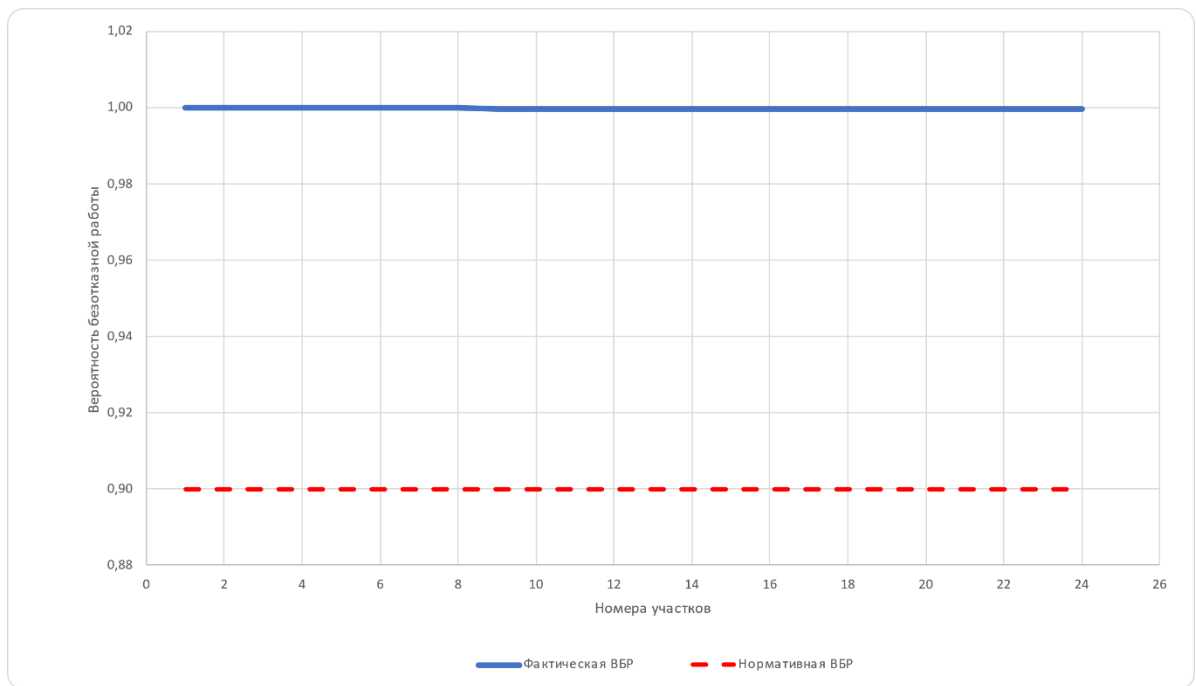


Рисунок 75 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.37 Котельная «Чичерина»

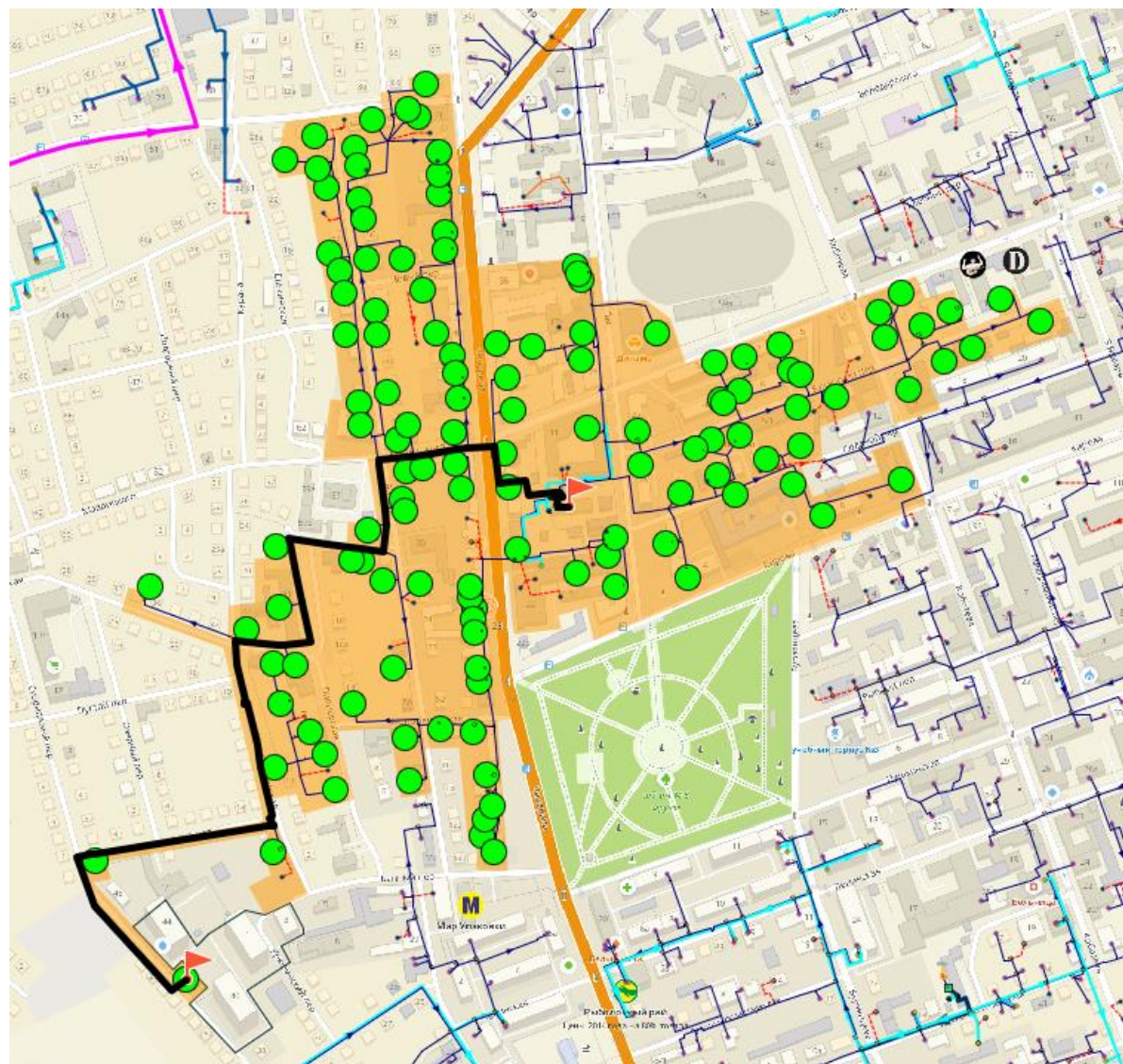


Рисунок 76 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 45 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Чичерина» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Чичерина» (РК)	Котельная "Чичерина"	0,36	0,011	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	19,1	0,00000096	0,000001	0,999982
2	Котельная "Чичерина"	б/н	0,36	0,008	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	19,1	0,00000068	0,000002	0,999969
3	б/н	Котельная Чичерина, Контур 2, ТСРВ-042	0,31	0,000	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	16,4	0,00000001	0,000002	0,999968
4	Котельная Чичерина, Контур 2, ТСРВ-042	ТК 1	0,31	0,006	2002	Подземная канальная	32	0,0000451	16,4	0,00000055	0,000002	0,999959
5	ТК 1	1, 2	0,21	0,003	2002	Надземная	32	0,0000451	11,3	0,00000027	0,000002	0,999956
6	1, 2	б/н	0,21	0,057	2002	Надземная	32	0,0000451	11,3	0,00000514	0,000008	0,999898
7	б/н	ТК48	0,21	0,047	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	11,3	0,00000426	0,000012	0,999850
8	ТК48	ТК49	0,21	0,025	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	11,3	0,00000223	0,000014	0,999825
9	ТК49	б/н	0,21	0,013	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	11,3	0,00000116	0,000015	0,999812
10	б/н	УТ32	0,21	0,025	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000223	0,000018	0,999787
11	УТ32	УТ33	0,21	0,017	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000157	0,000019	0,999769
12	УТ33	УТ33	0,21	0,005	1999	Надземная	35	0,0000451	11,3	0,00000042	0,000020	0,999764
13	УТ33	ТК81	0,21	0,029	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	11,3	0,00000262	0,000022	0,999735
14	ТК81	229, 230	0,15	0,004	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	8,6	0,00000036	0,000022	0,999732

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
15	229, 230	б/н	0,15	0,044	2003	Подземная бесканальная	31	0,0000451	8,6	0,00000395	0,000026	0,999698
16	б/н	б/н	0,15	0,016	2003	Надземная	31	0,0000451	8,6	0,00000147	0,000028	0,999685
17	б/н	УТ17	0,15	0,026	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	8,6	0,00000233	0,000030	0,999665
18	УТ17	б/н	0,15	0,022	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000200	0,000032	0,999648
19	б/н	б/н	0,15	0,034	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000307	0,000035	0,999622
20	б/н	б/н	0,15	0,042	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000381	0,000039	0,999589
21	б/н	б/н	0,15	0,030	1999	Надземная	35	0,0000451	8,6	0,00000273	0,000042	0,999566
22	б/н	б/н	0,10	0,028	1999	Надземная	35	0,0000451	6,4	0,00000255	0,000044	0,999549
23	б/н	ТК85	0,10	0,066	1999	Надземная	35	0,0000451	6,4	0,00000599	0,000050	0,999511
24	ТК85	255, 256	0,10	0,005	2000	Подземная бесканальная	34	0,0000451	6,4	0,00000049	0,000051	0,999508
25	255, 256	ТК86	0,10	0,030	2000	Подземная бесканальная	34	0,0000451	6,4	0,00000273	0,000054	0,999490
26	ТК86	б/н	0,10	0,140	2000	Подземная бесканальная	34	0,0000451	6,4	0,00001266	0,000066	0,999409
27	б/н	ТК88	0,10	0,061	2000	Подземная бесканальная	34	0,0000451	6,4	0,00000551	0,000072	0,999374
28	ТК88	275, 276	0,05	0,006	1998	Подземная бесканальная	36	0,0000451	4,4	0,00000051	0,000072	0,999372
29	275, 276	б/н	0,05	0,170	1998	Подземная бесканальная	36	0,0000451	4,4	0,00001538	0,000088	0,999304
30	б/н	279, 280	0,05	0,003	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	4,4	0,00000030	0,000088	0,999302
31	279, 280	граница раздела ул Черепановых, 42	0,05	0,175	1999	Подземная бесканальная	35	0,0000451	4,4	0,00001577	0,000104	0,999233

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
32	граница раздела ул Черепановых, 42	Жилой дом ч/д ул Черепановых, 42	0,05	0,001	1971	Подвальная	63	0,0000451	4,4	0,00000009	0,000104	0,999232

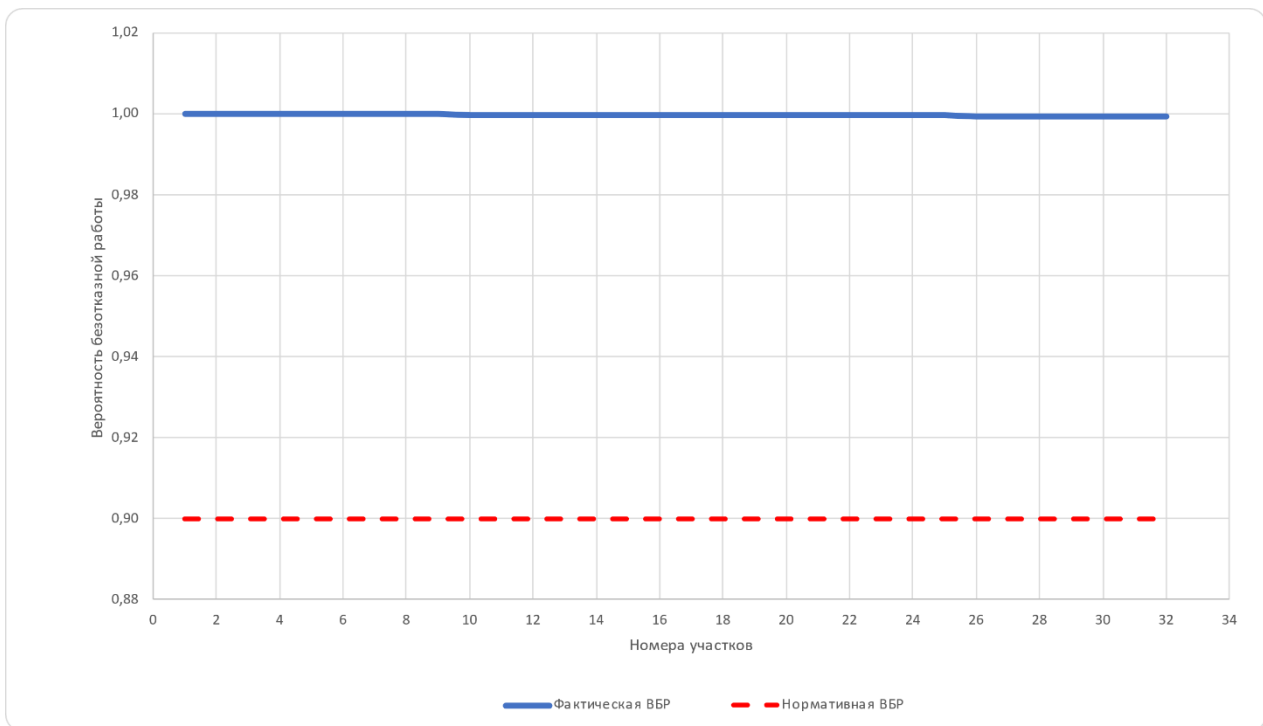


Рисунок 77 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.38 Котельная «Школа №14»

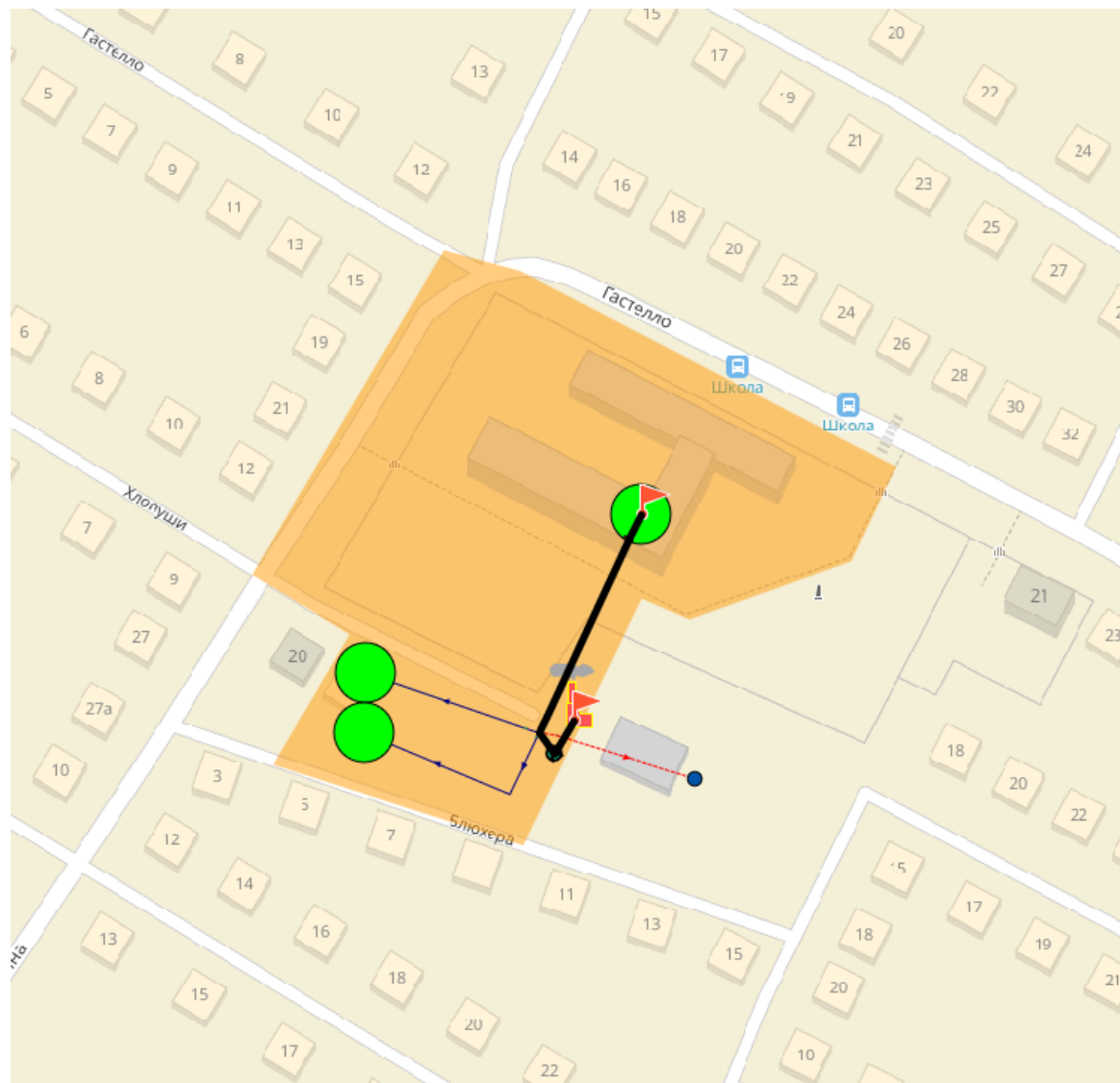


Рисунок 78 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 46 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Школа №14» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Школа №14» (РК)	Котельная Школа №14, Контур 2, ТСРВ-024	0,10	0,000	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Школа №14, Контур 2, ТСРВ-024	б/н	0,10	0,001	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000009	0,000000	0,999999
3	б/н	ПС1, ОС2	0,10	0,001	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000009	0,000000	0,999999
4	ПС1, ОС2	граница раздела ул Гастелло, 19	0,10	0,051	1989	Надземная	45	0,0000451	6,4	0,00000460	0,000005	0,999969
5	граница раздела ул Гастелло, 19	Школа №14 ул Гастелло, 19	0,08	0,001	1989	Подвальная	45	0,0000451	5,5	0,00000005	0,000005	0,999969

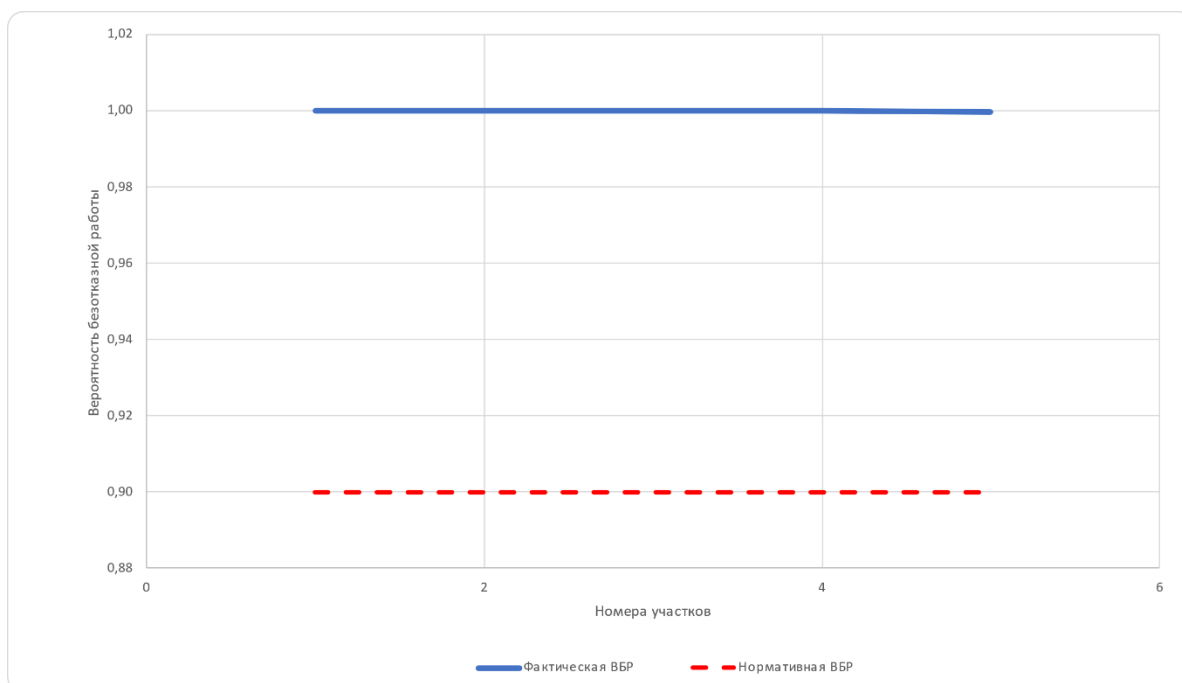


Рисунок 79 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.39 Котельная «Янтарь»

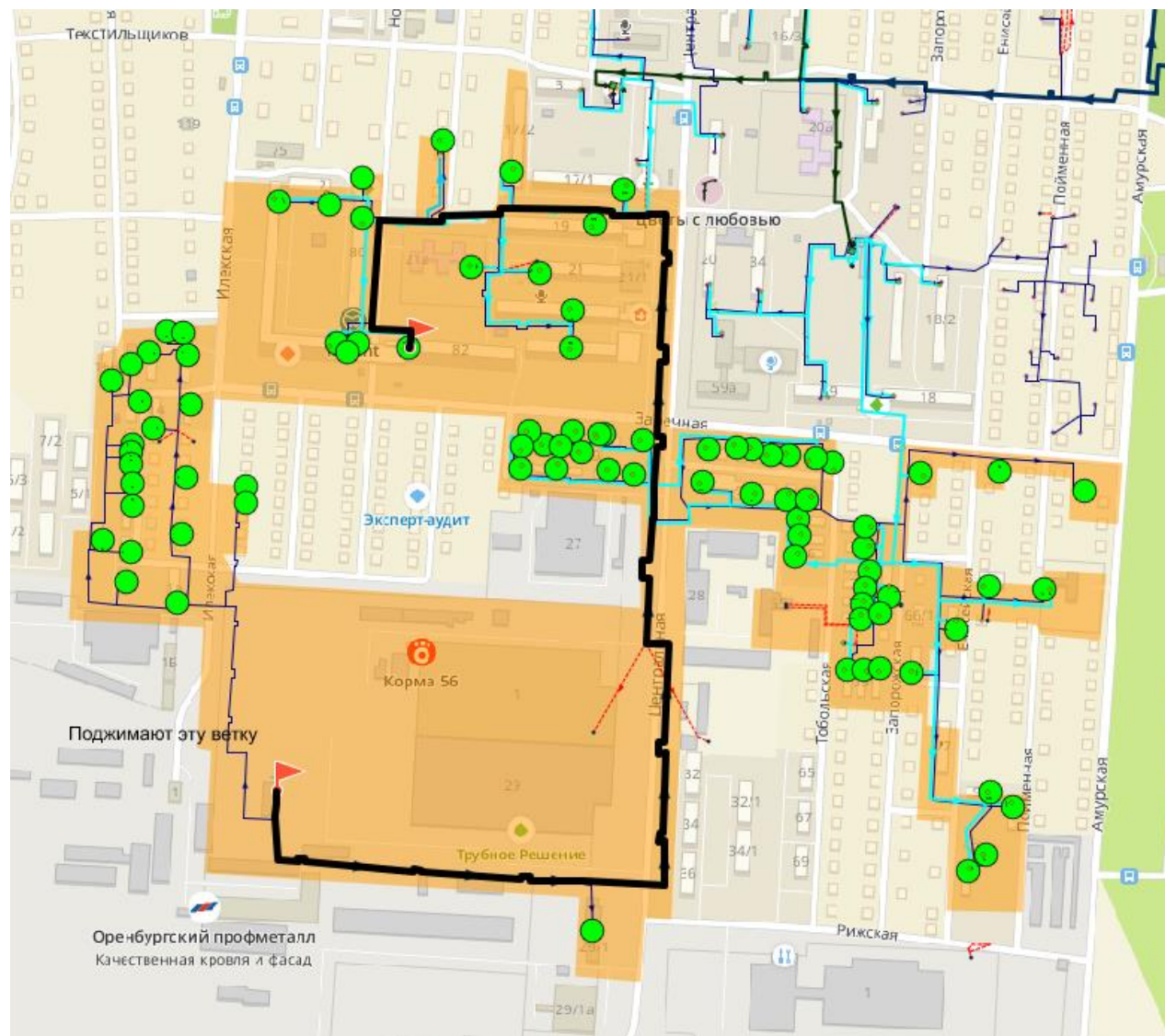


Рисунок 80 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 47 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Янтарь» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Янтарь» (РК)	Котельная Янтарь, Контур 2, ТСРВ-024	0,31	0,000	1986	Надземная	48	0,0000451	16,4	0,00000001	0,000000	1,000000
2	Котельная Янтарь, Контур 2, ТСРВ-024	УТ-58	0,31	0,003	1986	Надземная	48	0,0000451	16,4	0,00000027	0,000000	0,999995
3	УТ-58	УТ50	0,31	0,352	1971	Надземная	63	0,0000451	16,4	0,00003175	0,000032	0,999475
4	УТ50	ТК7	0,31	0,087	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00000786	0,000040	0,999346
5	ТК7	ТК8	0,31	0,199	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00001796	0,000058	0,999051
6	ТК8	ТК9	0,31	0,261	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00002355	0,000081	0,998665
7	ТК9	ТК 10	0,31	0,043	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00000388	0,000085	0,998601
8	ТК 10	ТК 10	0,31	0,001	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00000009	0,000085	0,998600
9	ТК 10	ТК11	0,31	0,328	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00002958	0,000115	0,998115
10	ТК11	ТК11	0,31	0,001	1986	Подземная канальная	48	0,0000451	16,4	0,00000009	0,000115	0,998113
11	ТК11	ТК11	0,21	0,001	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000009	0,000115	0,998112
12	ТК11	УТ90/1	0,21	0,031	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000279	0,000118	0,998081
13	УТ90/1	УТ90	0,21	0,034	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000304	0,000121	0,998047
14	УТ90	УТ91	0,21	0,088	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000796	0,000129	0,997957
15	УТ91	УТ91/1	0,21	0,018	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000166	0,000131	0,997938

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
16	УТ91/1	УТ94	0,21	0,081	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000728	0,000138	0,997856
17	УТ94	УТ93	0,21	0,056	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000504	0,000143	0,997800
18	УТ93	УТ95	0,21	0,109	1996	Надземная	38	0,0000451	11,3	0,00000988	0,000153	0,997689
19	УТ95	УТ95	0,10	0,001	1996	Надземная	38	0,0000451	6,3	0,00000009	0,000153	0,997688
20	б/н	Жилой дом ул Илекская, 82	0,10	0,005	1996	Подвальная	38	0,0000451	6,3	0,00000041	0,000153	0,997685

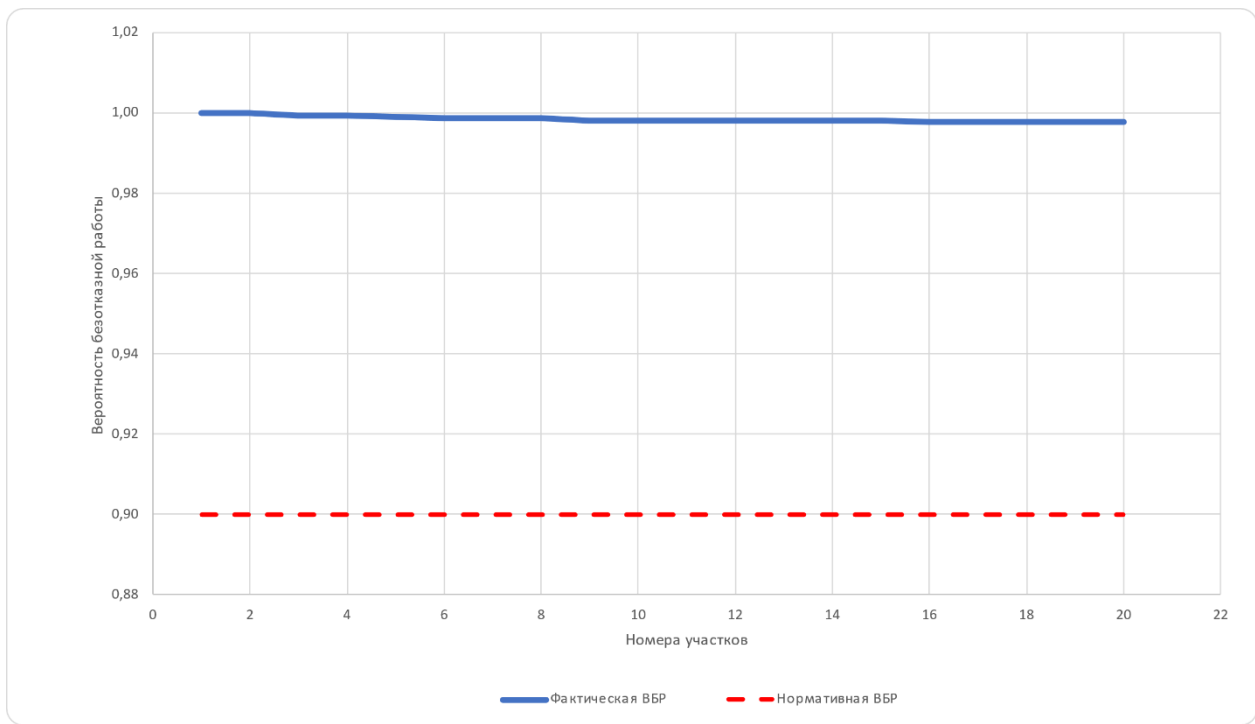


Рисунок 81 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.40 Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»

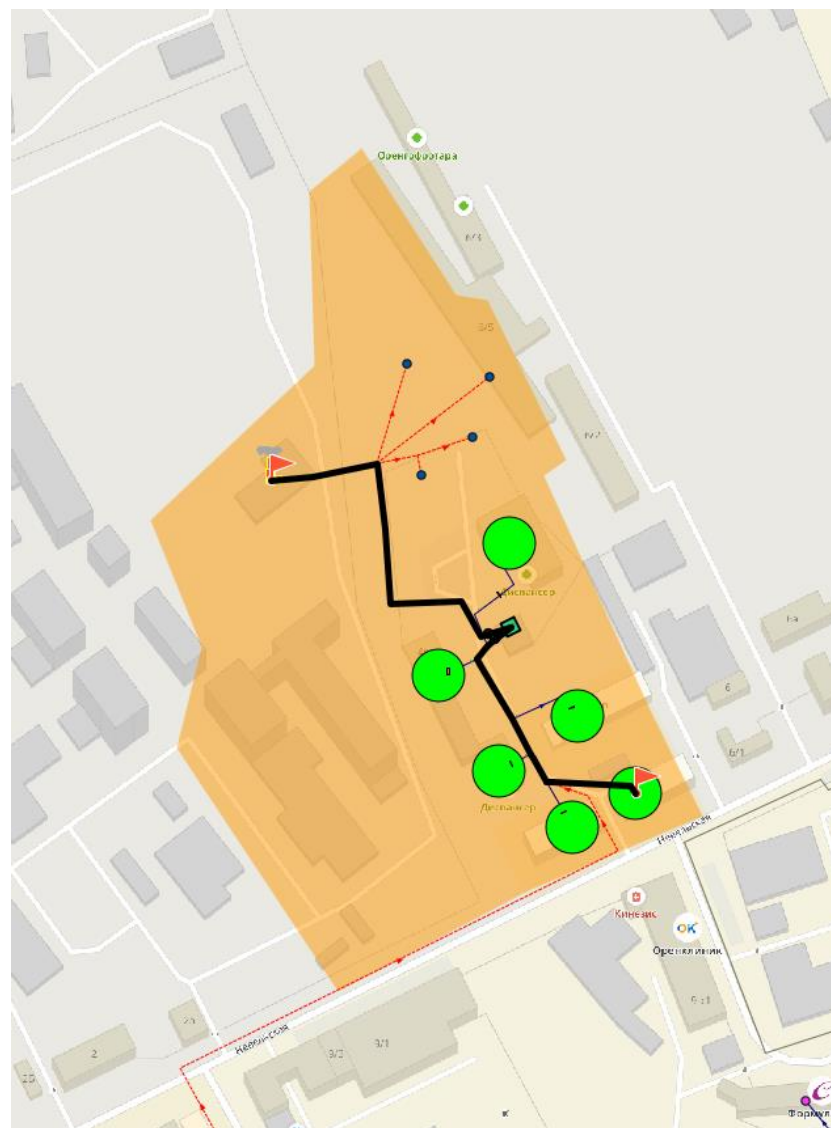


Рисунок 82 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 48 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОАО «Оренбургский комбикормовый завод» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод» (	ЦТП Невельская , Контур 1, Ирга-2	0,10	0,172	1986	Надземная	48	0,0000451	6,4	0,00001554	0,000016	0,999900
2	ЦТП Невельская , Контур 1, Ирга-2	ЦТП «Невельская» (РК)	0,10	0,000	1986	Надземная	48	0,0000451	6,4	0,00000001	0,000016	0,999900
3	ЦТП «Невельская» (РК)	ЦТП Невельская , Контур 2, ТСРВ-024	0,10	0,000	1991	Надземная	43	0,0000451	6,4	0,00000001	0,000016	0,999900
4	ЦТП Невельская , Контур 2, ТСРВ-024	УТ1	0,10	0,009	1991	Надземная	43	0,0000451	6,4	0,00000079	0,000016	0,999895
5	УТ1	УТ2	0,10	0,008	2009	Надземная	25	0,0000451	6,4	0,00000068	0,000017	0,999891
6	УТ2	5, 6	0,10	0,002	1991	Надземная	43	0,0000451	6,4	0,00000019	0,000017	0,999890
7	5, 6	УТ3	0,10	0,029	1991	Надземная	43	0,0000451	6,4	0,00000260	0,000020	0,999873
8	УТ3	УТ4	0,10	0,017	1986	Надземная	48	0,0000451	6,4	0,00000157	0,000021	0,999863
9	УТ4	11, 12	0,10	0,003	1976	Надземная	58	0,0000451	6,4	0,00000024	0,000022	0,999862
10	11, 12	УТ5	0,10	0,012	1976	Надземная	58	0,0000451	6,4	0,00000104	0,000023	0,999855
11	УТ5	13, 14	0,07	0,004	1988	Надземная	46	0,0000451	5,2	0,00000040	0,000023	0,999853
12	б/н	Жилой дом ул Невельская, 4а	0,07	0,001	1988	Подвальная	46	0,0000451	5,2	0,00000007	0,000023	0,999852

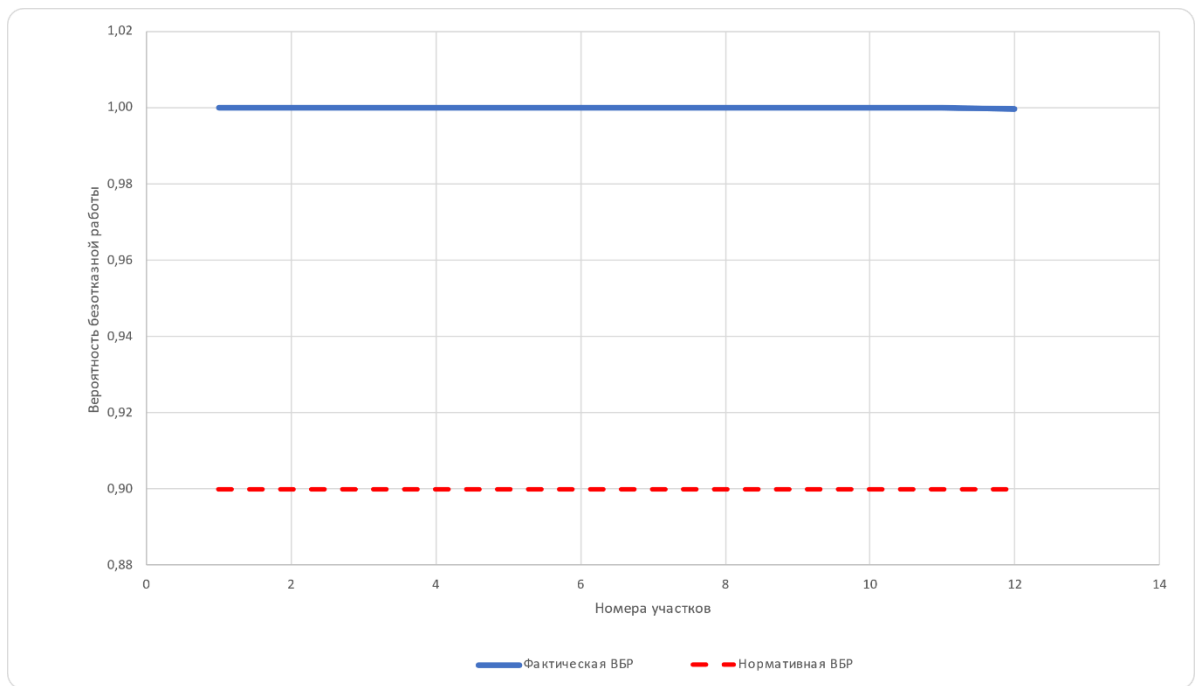


Рисунок 83 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.41 Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»

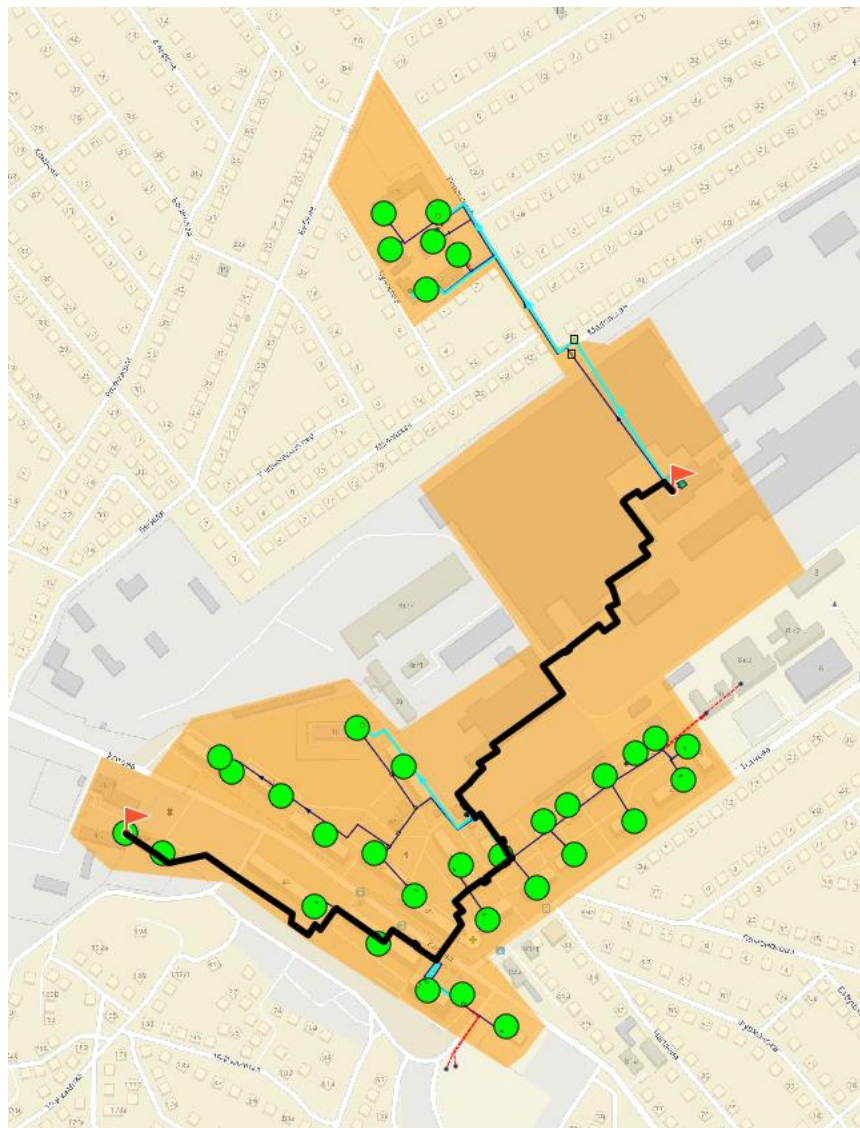


Рисунок 84 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 49 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОЛРЗ филиал АО «Желдоррем-маш» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная АО «Желдоррем-маш» (ведомственное)	б/н	0,26	0,013	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000118	0,000001	0,999984
2	б/н	ввод цтп трз	0,26	0,478	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00004317	0,000044	0,999386
3	ввод цтп трз	цтп трз (тройник)	0,26	0,020	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000180	0,000046	0,999361
4	цтп трз (тройник)	ЦТП №2 ОЛРЗ, Контур 1, ТСРВ-024	0,26	0,032	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000287	0,000049	0,999322
5	ЦТП №2 ОЛРЗ, Контур 1, ТСРВ-024	ЦТП-2 (РК)	0,26	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	13,9	0,00000001	0,000049	0,999321
6	ЦТП-2 (РК)	ЦТП №2 ОЛРЗ, Контур 2, ТСРВ-043	0,21	0,000	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000001	0,000049	0,999321
7	ЦТП №2 ОЛРЗ, Контур 2, ТСРВ-043	отв 1	0,21	0,015	1971	Надземная	63	0,0000451	11,3	0,00000137	0,000050	0,999306
8	отв 1	б/н	0,21	0,005	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000045	0,000051	0,999301
9	б/н	тк 2	0,21	0,055	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000497	0,000056	0,999245
10	тк 2	тк 3	0,21	0,008	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	11,3	0,00000069	0,000057	0,999237
11	тк 3	тк 3/2	0,15	0,061	1971	Подземная канальная	63	0,0000451	8,6	0,00000551	0,000062	0,999190

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
12	тк 3/2	б/н	0,15	0,091	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000822	0,000070	0,999119
13	б/н	тк 3/4	0,15	0,003	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000025	0,000070	0,999117
14	тк 3/4	41, 42	0,15	0,005	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000049	0,000071	0,999113
15	41, 42	отв в доме ул.Котова,42	0,15	0,070	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000628	0,000077	0,999059
16	отв в доме ул.Котова,42	б/н	0,15	0,007	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000062	0,000078	0,999054
17	б/н	тк 3/8	0,15	0,050	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000448	0,000082	0,999015
18	тк 3/8	б/н	0,10	0,003	1971	Надземная	63	0,0000451	6,4	0,00000028	0,000083	0,999013
19	б/н	ул Котова, 46	0,10	0,268	1971	Надземная	63	0,0000451	6,4	0,00002418	0,000107	0,998859
20	ул Котова, 46	Гараж и склад городского УВД ул Котова, 46	0,05	0,015	1971	Подвальная	63	0,0000451	4,4	0,00000135	0,000108	0,998853

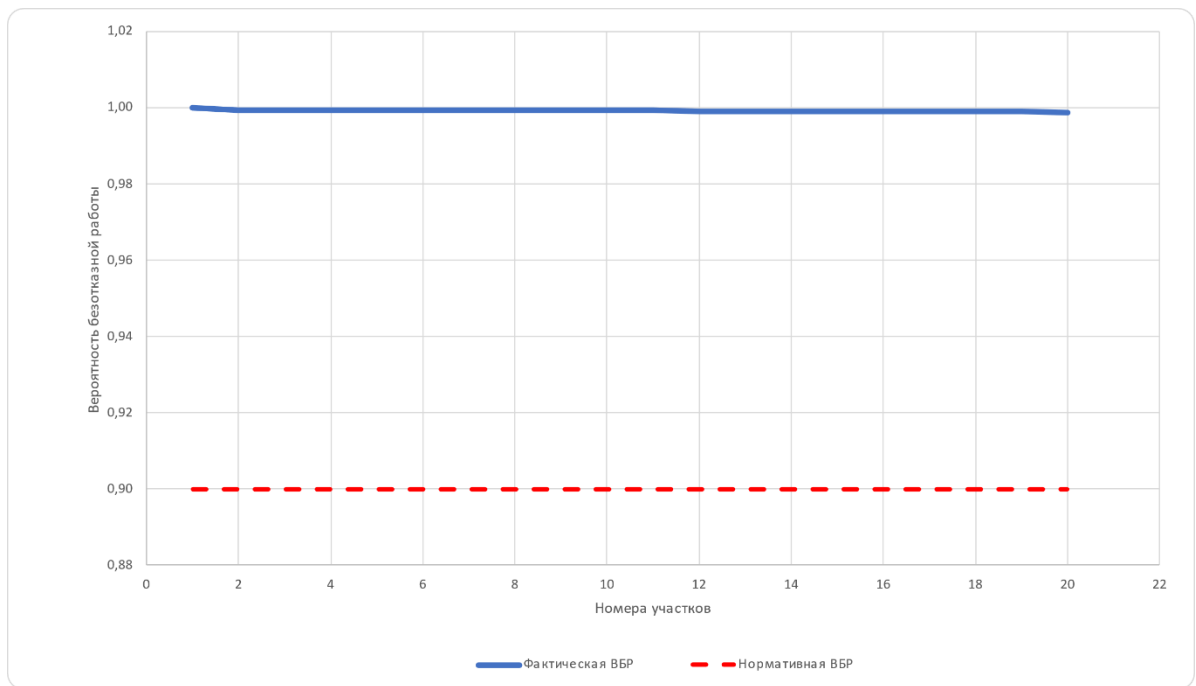


Рисунок 85 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.42 Котельная АО «Парк»

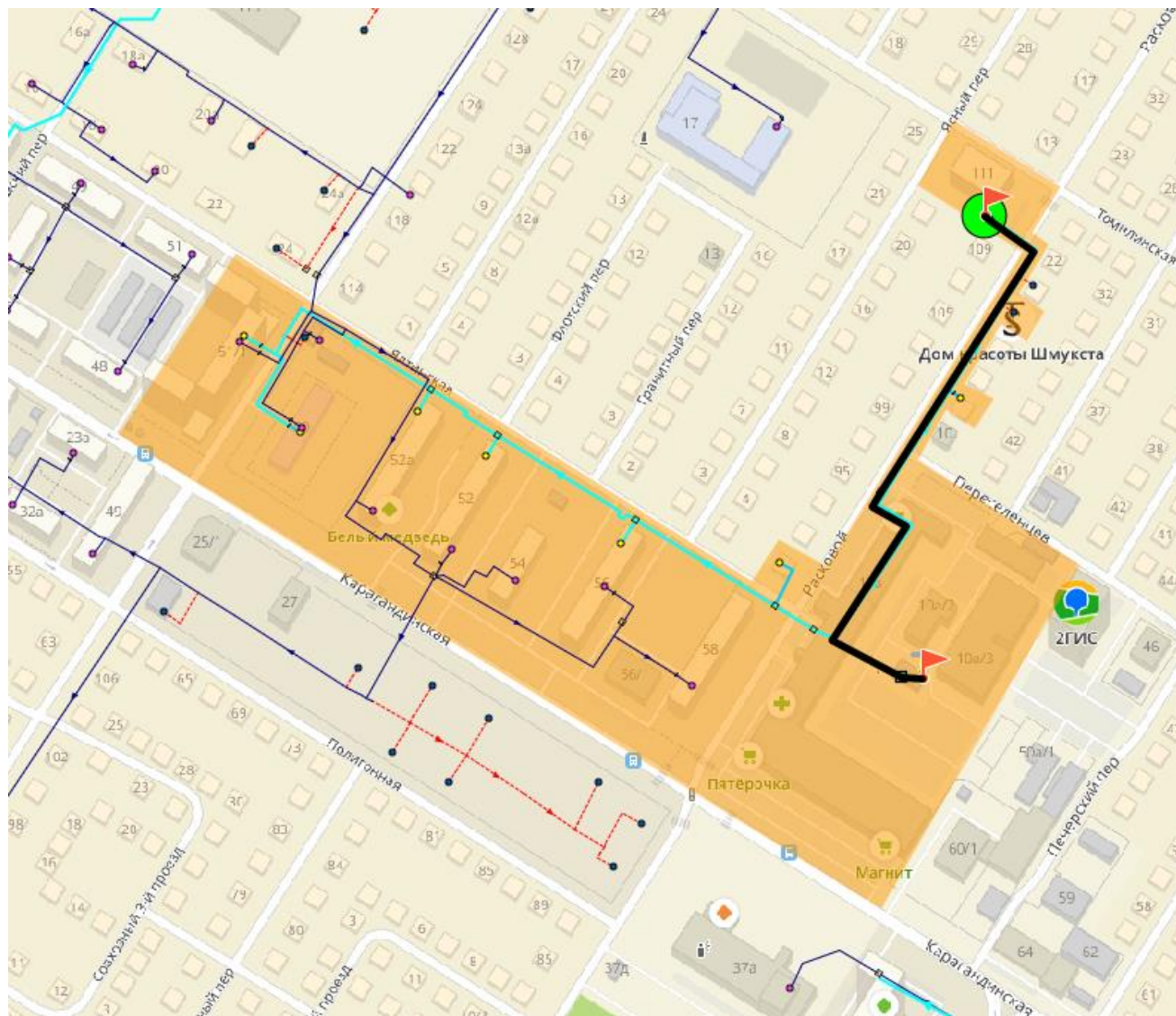


Рисунок 86 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 50 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Парк» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ООО «ПВК» (ведомственное)	Котельная "ЗАО "Восток"	0,10	0,011	1971	Надземная	63	0,0000451	6,4	0,00000102	0,000001	0,999993
2	Котельная "ЗАО "Восток"	ТК1	0,15	0,150	2014	Подземная бесканальная	20	0,0000292	8,6	0,00000876	0,000010	0,999918
3	ТК1	граница раздела ул Расковой, 111	0,07	0,194	2006	Подземная бесканальная	28	0,0000451	5,2	0,00001748	0,000027	0,999828
4	граница раздела ул Расковой, 111	Общежитие АО Орешаль ул Расковой, 111	0,05	0,001	1971	Подвальная	63	0,0000451	4,3	0,00000011	0,000027	0,999828

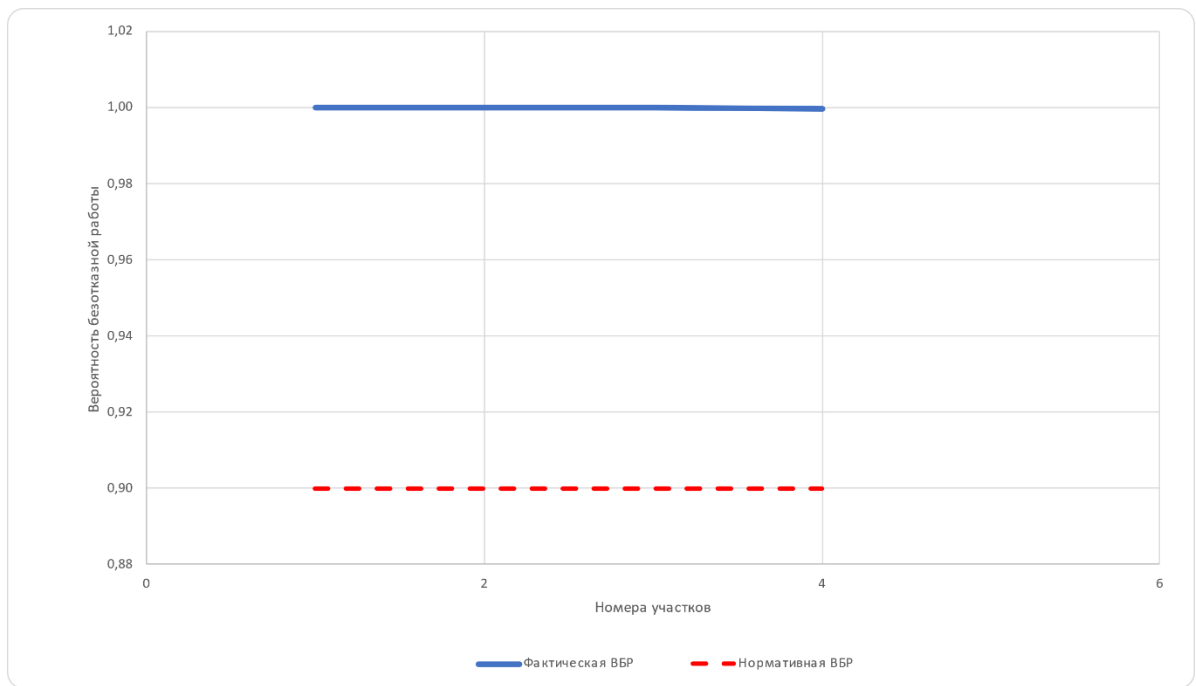


Рисунок 87 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.43 Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»

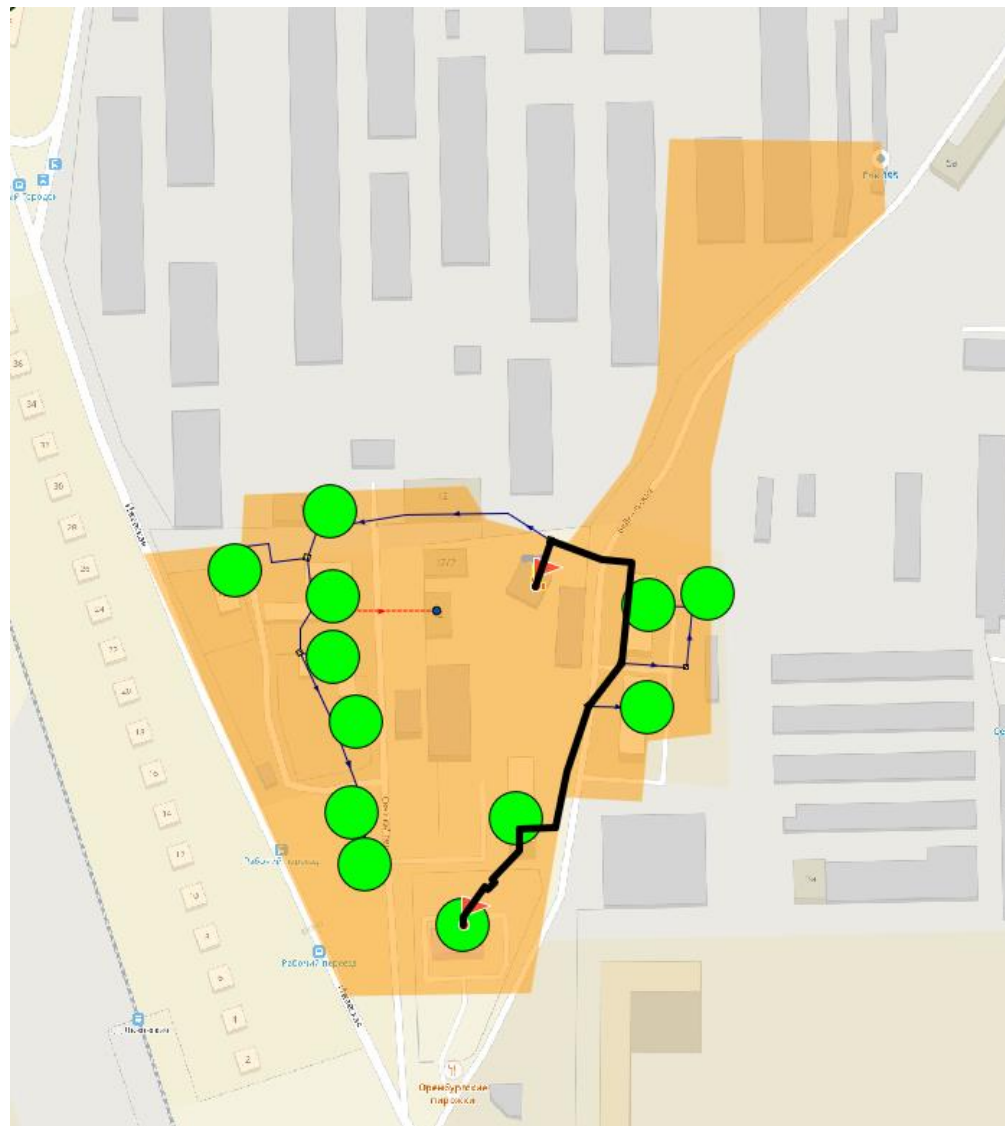


Рисунок 88 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 51 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие» ЕТО № 1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ПАО «ОХПП» (ведомственное)	б/н	0,15	0,023	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000206	0,000002	0,999982
2	б/н	б/н	0,15	0,086	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000778	0,000010	0,999915
3	б/н	б/н	0,10	0,027	1971	Надземная	63	0,0000451	6,4	0,00000240	0,000012	0,999900
4	б/н	б/н	0,08	0,100	1971	Надземная	63	0,0000451	5,7	0,00000903	0,000021	0,999849
5	б/н	б/н	0,08	0,017	1971	Надземная	63	0,0000451	5,7	0,00000150	0,000023	0,999840
6	б/н	детский сад №64	0,05	0,058	1971	Надземная	63	0,0000451	4,4	0,00000523	0,000028	0,999817

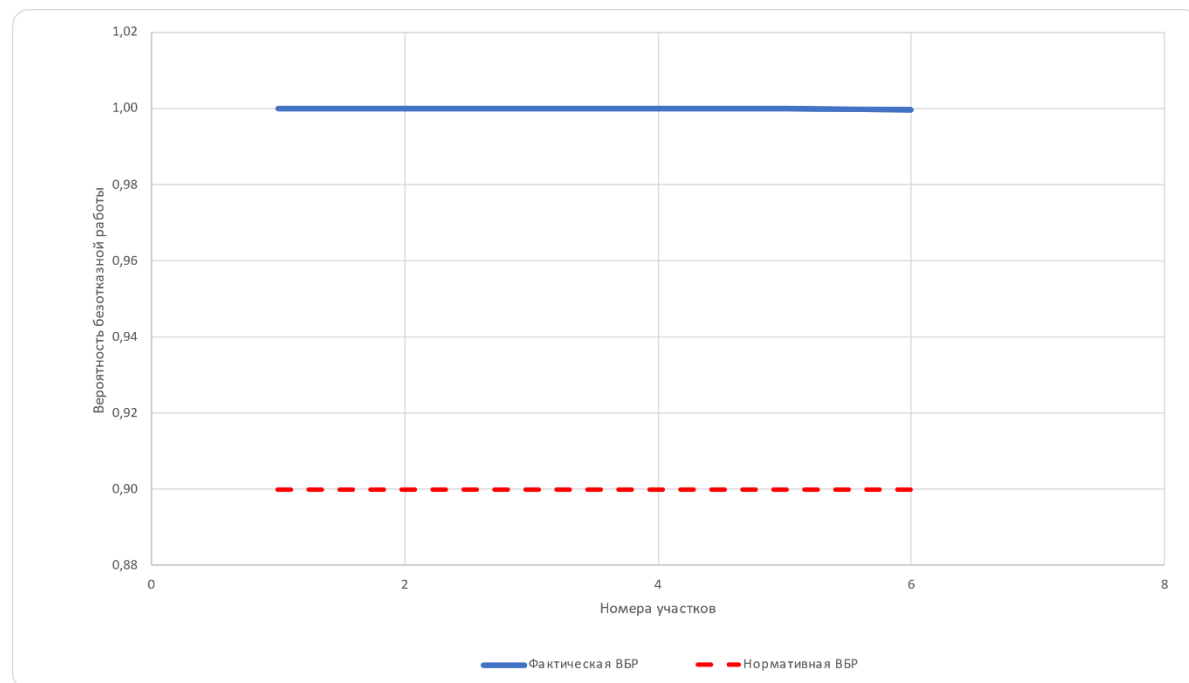


Рисунок 89 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.44 Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»

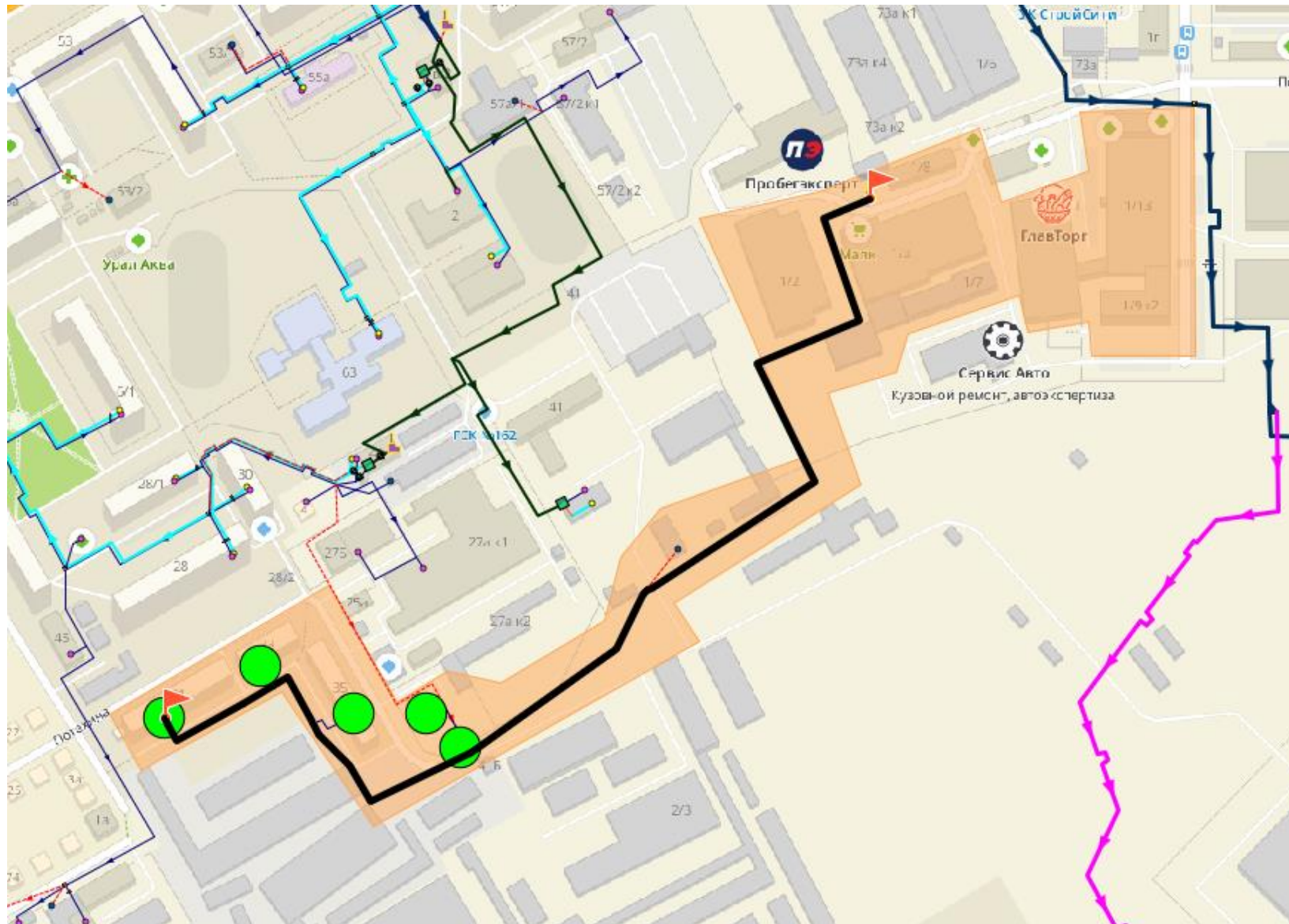


Рисунок 90 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Т а б л и ц а 52 – Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОАО «Торговый дом «Форштадт» ЕТО № 12, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2033 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ОАО «Торговый дом "Форштадт"» (ведомстве	узел	0,15	0,393	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00003545	0,000035	0,999696
2	узел	УТ1	0,15	0,151	1982	Надземная	52	0,0000451	8,6	0,00001364	0,000049	0,999578
3	УТ1	б/н	0,15	0,102	1971	Надземная	63	0,0000451	8,6	0,00000925	0,000058	0,999499
4	б/н	ТК1.1	0,15	0,045	1971	Подземная бесканальная	63	0,0000451	8,6	0,00000403	0,000062	0,999464
5	ТК1.1	ТК1.2	0,15	0,043	1988	Подземная бесканальная	46	0,0000451	8,6	0,00000384	0,000066	0,999431
6	ТК1.2	б/н	0,10	0,021	1994	Подземная бесканальная	40	0,0000451	6,4	0,00000189	0,000068	0,999419
7	б/н	жилой дом ул Потехина, 31	0,10	0,001	1994	Подвальная	40	0,0000451	6,3	0,00000005	0,000068	0,999419

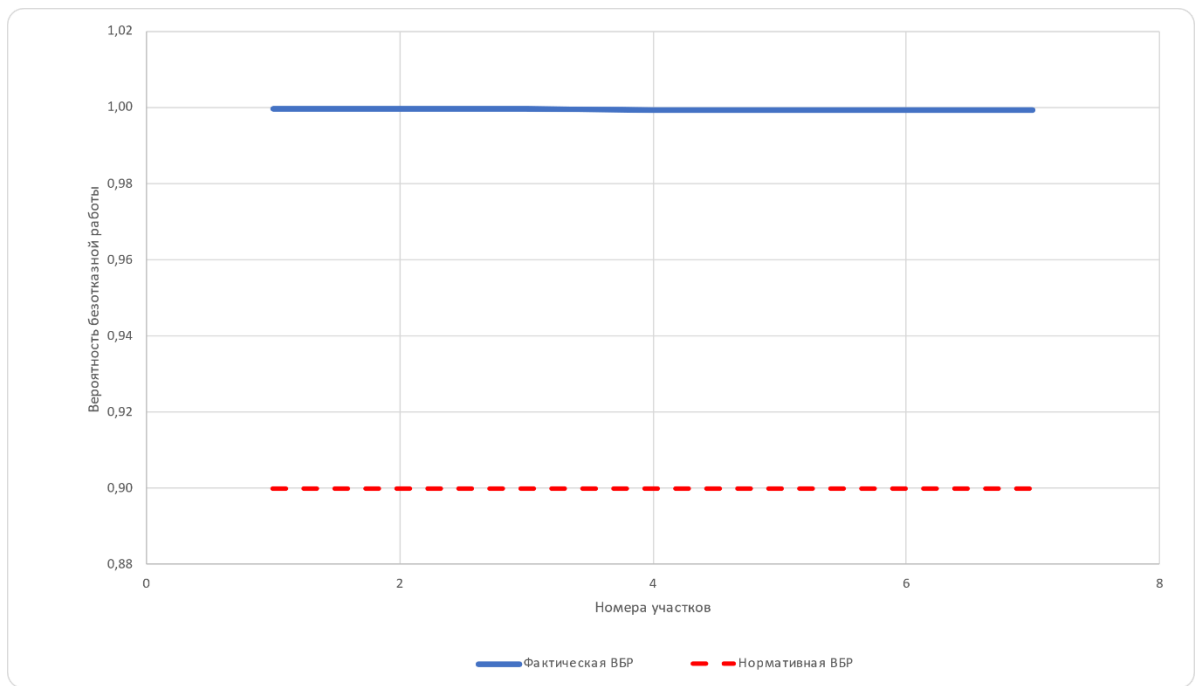


Рисунок 91 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

Часть 5 Результаты оценки коэффициентов готовности тепловых сетей к несению тепловой нагрузки

5.1 Существующее положение

Надежность расчетного уровня теплоснабжения оценивается коэффициентами готовности, определяемыми для каждого узла-потребителя и представляющими собой вероятности того, что в произвольный момент времени в течение отопительного периода потребителю будет обеспечена подача расчетного количества тепла.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные значения коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя для каждого источника тепловой энергии.

Т а б л и ц а 53 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,8719	0,8730
БМК «Оренбургская»	0,9949	0,9952
Котельная «4 квартал»	0,9985	0,9986
Котельная «7 квартал»	0,9996	0,9997
Котельная «8 квартал»	0,9996	0,9997
Котельная «9 квартал»	0,9997	0,9998
Котельная «11 квартал»	0,9994	0,9996
Котельная «б7 городок»	0,9994	0,9995
Котельная «Авиагородок»	0,9977	0,9981
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9997	0,9998
Котельная «Бердянка»	0,9998	0,9999
Котельная «Бр. Коростелевых»	1,0000	1,0000
Котельная «Гаражи УВД»	0,9997	0,9998
Котельная «Городище»	0,9994	0,9996
Котельная «ГПТУ-10»	0,9996	0,9997
Котельная «ГПТУ-16»	0,9998	0,9998
Котельная «Гугучинская»	0,9988	0,9989
Котельная «Детский сад № 77»	0,9992	0,9992
Котельная «Дубицкого»	1,0000	1,0000
Котельная «Дубки»	0,9975	0,9979
Котельная «ЖБК»	0,9987	0,9988
Котельная «ЖДТ»	0,9990	0,9991
Котельная «ЖСК»	0,9997	0,9999
Котельная «Кадетский корпус»	0,9998	0,9998
Котельная «Карачи»	0,9960	0,9964
Котельная «Каргала»	0,9991	0,9994
Котельная «Краснохолм»	0,9990	0,9992
Котельная «Лесозащитная»	0,9981	0,9982
Котельная «Мебельная фабрика»	1,0000	1,0000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9994	0,9995
Котельная «МЧ»	0,9986	0,9988
Котельная «Набережная»	0,9993	0,9994
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,9997	0,9998
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000
Котельная «Овощевод»	0,9996	0,9997
Котельная «ОГАУ»	0,9994	0,9995
Котельная «Пединститут»	0,9997	0,9997

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Котельная «Победы»	0,9996	0,9997
Котельная «Самолетная»	0,9997	0,9998
Котельная «Советская»	0,9989	0,9990
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000
Котельная «Стройгородок»	0,9997	0,9998
Котельная «Тексорен»	0,9993	0,9994
Котельная «Третьяка»	0,9994	0,9996
Котельная «Тубдиспансер»	0,9999	0,9999
Котельная «Туркестанская»	0,9992	0,9993
Котельная «Харьковская»	0,9983	0,9985
Котельная «Черепановых»	0,9993	0,9995
Котельная «Чичерина»	0,9985	0,9987
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000
Котельная «Янтарь»	0,9978	0,9981
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9994	0,9995
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,9997	1,0000
Котельная АО «Парк»	1,0000	1,0000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	1,0000	1,0000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,9999	1,0000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,9999	1,0000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000

5.2 Перспективное положение (2033 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные значения коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя для каждого источника тепловой энергии.

Т а б л и ц а 54 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,87125	0,87184
БМК «Оренбургская»	0,99378	0,99408
Котельная «Авиагородок»	0,99757	0,99798
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,99974	0,99981
Котельная «Бердянка»	0,99976	0,99986
БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	0,99887	0,99900
Котельная «Городище»	0,99936	0,99960
Котельная «ГПТУ-16»	0,99973	0,99979
Котельная «Гугучинская»	0,99851	0,99859
Котельная «Детский сад № 77»	0,99927	0,99934
Котельная «Дубицкого»	0,99994	0,99998
Котельная «Дубки»	0,99833	0,99855
Котельная «ЖБК»	0,99864	0,99872
Котельная «ЖДТ»	0,99883	0,99890
Котельная «Карачи»	0,99738	0,99753
Котельная «Каргала»	0,99887	0,99916
Котельная «Краснохолм»	0,99884	0,99914
Котельная «Мебельная фабрика»	0,99791	0,99824
Котельная «Мебельный комбинат»	0,99917	0,99928
БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	0,99803	0,99822
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,99962	0,99969
Котельная «Овощевод»	0,99940	0,99956
Котельная «Победы»	0,99966	0,99971
Котельная «Самолетная»	0,99965	0,99978
Котельная «Советская»	0,99874	0,99885
Котельная «Стройгородок»	0,99964	0,99982
Котельная «Тексорен»	0,99897	0,99904
Котельная «Третьяка»	0,99910	0,99926
Котельная «Тубдиспансер»	0,99983	0,99985
Котельная «Туркестанская»	0,99893	0,99904
Котельная «Харьковская»	0,99797	0,99813
Котельная «Черепановых»	0,99945	0,99959
Котельная «Чичерина»	0,99798	0,99823
Котельная «Школа №14»	0,99998	0,99999
Котельная «Янтарь»	0,99751	0,99775
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,99897	0,99912
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,99968	0,99998
Котельная АО «Парк»	1,00000	1,00000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,99994	0,99996
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,99893	0,99906
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,99984	0,99989
Котельная «4 квартал»	0,998397	0,998516
Котельная «Лесозащитная»	0,997514	0,997669

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,999974	0,999988

Часть 6 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

6.1 Существующее положение

Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии представлены в таблице ниже.

Т а б л и ц а 55 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал
Сакмарская ТЭЦ	282 549,9
БМК «Оренбургская»	306,5
Котельная «4 квартал»	32,9
Котельная «7 квартал»	3,4
Котельная «8 квартал»	3,9
Котельная «9 квартал»	1,5
Котельная «11 квартал»	6,3
Котельная «67 городок»	11,6
Котельная «Авиагородок»	63,8
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,6
Котельная «Бердянка»	0,4
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,0
Котельная «Гаражи УВД»	1,0
Котельная «Городище»	1,6
Котельная «ГПТУ-10»	2,3
Котельная «ГПТУ-16»	0,7
Котельная «Гугучинская»	24,0
Котельная «Детский сад № 77»	7,3
Котельная «Дубицкого»	0,0
Котельная «Дубки»	25,9
Котельная «ЖБК»	29,0
Котельная «ЖДТ»	17,4
Котельная «ЖСК»	0,7
Котельная «Кадетский корпус»	1,9
Котельная «Карачи»	193,6
Котельная «Каргала»	4,1
Котельная «Краснохолм»	7,2
Котельная «Лесозащитная»	46,1
Котельная «Мебельная фабрика»	0,5
Котельная «Мебельный комбинат»	7,2
Котельная «МЧ»	18,3
Котельная «Набережная»	4,1
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,7
Котельная «Ногина»	0,1
Котельная «Овощевод»	1,0
Котельная «ОГАУ»	7,0
Котельная «Пединститут»	2,4
Котельная «Победы»	3,3
Котельная «Самолетная»	2,2
Котельная «Советская»	22,0

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал
Котельная «СОК»	0,0
Котельная «Стройгородок»	1,5
Котельная «Тексорен»	9,8
Котельная «Третьяка»	7,1
Котельная «Тубдиспансер»	0,5
Котельная «Туркестанская»	27,1
Котельная «Харьковская»	46,3
Котельная «Черепановых»	4,5
Котельная «Чичерина»	33,7
Котельная «Школа №14»	0,0
Котельная «Янтарь»	77,4
Котельная «Путепроводная, 15/4»	2,7
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,4
Котельная АО «Парк»	0,0
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,2
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,1
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	1,3
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,0

6.2 Перспективное положение (2033 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии представлены в таблице ниже.

Т а б л и ц а 56 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал
Сакмарская ТЭЦ	247 485,3
БМК «Оренбургская»	303,9
Котельная «Авиагородок»	72,3
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,7
Котельная «Бердянка»	0,4
БМК «Орентрикотаж + Гаражи УВД»	9,7
Котельная «Городище»	1,7
Котельная «ГПТУ-16»	0,8
Котельная «Гугучинская»	31,2
Котельная «Детский сад № 77»	7,1
Котельная «Дубицкого»	0,0
Котельная «Дубки»	18,1
Котельная «ЖБК»	33,5
Котельная «ЖДТ»	22,1
Котельная «Карачи»	118,4
Котельная «Каргала»	5,5
Котельная «Краснохолм»	8,5
Котельная «Мебельная фабрика»	23,3
Котельная «Мебельный комбинат»	10,1
БМК «МЧ, ЖСК, Ногина»	27,8
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,9
Котельная «Овощевод»	1,6
Котельная «Победы»	3,1
Котельная «Самолетная»	3,0
Котельная «Советская»	27,8

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал
Котельная «Стройгородок»	1,6
Котельная «Тексорен»	15,6
Котельная «Третьяка»	11,8
Котельная «Тубдиспансер»	0,7
Котельная «Туркестанская»	28,1
Котельная «Харьковская»	66,1
Котельная «Черепановых»	3,8
Котельная «Чичерина»	51,2
Котельная «Школа №14»	0,0
Котельная «Янтарь»	63,0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	4,8
Котельная ОАО «Торговый дом «Форштадт»	0,5
Котельная АО «Парк»	0,0
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,1
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	11,3
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,2
Котельная «4 квартал»	39,4
Котельная «Лесозащитная»	62,1
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,2

Часть 7 Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения

Из представленного расчёта видно, что мероприятия предлагаемые в Главе 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии способствовали улучшению надёжности теплоснабжения источников тепловой энергии, в частности на Сакмарской ТЭЦ и котельной «Карачи».

Часть 8 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

8.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования

Мероприятия по применению на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования, не предлагаются, кроме мероприятий Главы 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.

8.2 Установка резервного оборудования

Установка дополнительного резервного оборудования не предлагается.

8.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В городе МО г. Оренбург в 2024 г. планируется к вводу в эксплуатацию котельная БМК «Уральская», которая будет иметь технологические связи с Сакмарской ТЭЦ, позволяющие переводить нагрузку между этими источниками.

8.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа

Дополнительные мероприятия по резервированию тепловых сетей не предлагаются, кроме мероприятий Главы 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.

8.5 Устройство резервных насосных станций

Мероприятия по устройству резервных насосных станций не предлагаются.

8.6 Установка баков-аккумуляторов

Мероприятия по установке баков аккумуляторов не предлагаются.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (ред. от 01.05.2022).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 (в ред. Постановления Правительства РФ от 10.01.2023 № 5) «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 N 808 (ред. от 27.05.2023) «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
4. «Методические указания по разработке схем теплоснабжения». (ред. от 20.12.2022) Утверждены приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 05.03.2019 г. № 212.
5. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с изменением № 2 от 27 декабря 2021 г. N 1021/пр). Минрегион России, 2012 г.
6. СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология». (с изменением № 2 от 30.06.2023 N 469/пр) Минстрой России, 2020 г.
7. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»
8. Приказ Минстроя РФ от 17 ноября 2017 года № 1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений»
9. Приказ Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (в ред. Приказов Минэнерго РФ от 01.02.2010 N 36, от 10.08.2012 N 377).
10. Приказ Министерства энергетики РФ от 4 октября 2022 г. № 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757, от 12 июля 2018 г. № 548»
11. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. N 2115 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения, Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче тепловой энергии, теплоносителя, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»
12. Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды». СО 153-34.20.523(4)-2003 (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. N 278).
13. Приказ Минприроды России (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) от 06 июня 2017 г. №273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».
14. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2.
15. ГОСТ Р 55173-2012 Установки котельные. Общие технические требования. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2012 г. N 1142-ст с 01.07.2014.

16. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-13-2024. Сборник № 13. Наружные тепловые сети. Утверждены приказом Минстроя России от 26.02.2024 г. № 142/пр.
17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-19-2024. Сборник № 19. Здания и сооружения городской инфраструктуры. Утверждены приказом Минстроя России 16 февраля 2024 г. № 118/пр.
18. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477)
19. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (текущая редакция)
20. Сценарные условия функционирования экономики Российской Федерации, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и прогнозируемые изменения цен (тарифов) на товары, услуги хозяйствующих субъектов, осуществляющих регулируемые виды деятельности в инфраструктурном секторе, на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов (от 26.04.2024). Минэкономразвития России, 2024 г.
21. Постановление Правительства РФ от 15.12.2017 № 1562 (ред. от 03.11.2022) «Об определении в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая индексацию предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), и технико-экономических параметров работы котельных и тепловых сетей, используемых для расчета предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)» (вместе с «Правилами определения в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая правила индексации предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)»).
22. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности» (с изменениями и дополнениями) (с изменениями на 7 февраля 2024 года).
23. Распоряжение Правительства РФ от 20 июня 2019 г. № 1330-р «О перечнях генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного электроснабжения и теплоснабжения потребителей».
24. Распоряжение Правительства РФ от 14 ноября 2019 г. № 2689-р «Об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».
25. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3700-р «Об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».
26. Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов, ОАО «Газпром промгаз», Москва, 2013 г.